

1 Über Planen, Problemlösen und Handeln

Joachim FUNKE und Annemarie FRITZ



Wir planen zuwenig, wenn wir Dinge, die in unserer Hand liegen, dem Zufall überlassen. Wir planen zuviel, wenn wir das Ganze der menschlichen Dinge in die Hand unserer Absicht nehmen und verändern möchten.

Karl JASPERS, „Die Atombombe und die Zukunft des Menschen“ (1958/1983, p. 388)

Dieses einleitende Kapitel zeigt zunächst das gestiegene Interesse am Thema „Planen“ auf. Bevor wir eine Arbeitsdefinition des Begriffs geben und grundsätzliche Überlegungen über das Verhältnis von Planen, Problemlösen und Handeln anstellen, präsentieren wir eine kurze Geschichte verschiedener Auffassungen. Schließlich kommen Möglichkeiten einer Taxonomie von Plänen zur Sprache.

1.1 Einleitung

In den letzten Jahren ist ein gestiegenes Interesse am Gegenstandsbereich „Planung“ zu registrieren, das aus verschiedenen Quellen gespeist wird. In ihren einleitenden Bemerkungen zu einer entwicklungspsychologisch orientierten Untersuchung der Planungsfähigkeit belegen MAY, SCHULZ und SYDOW (1992) das gestiegene Interesse an unserem Thema durch eine Reihe neu erschienener Sammelbände, die sich mit Strategien, Handlungskontrolle und Planungsprozessen beschäftigen (BJORKLUND, 1990; FRIEDMAN, SCHOLNICK & COCKING, 1987; SCHNEIDER & WEINERT, 1990; WELLMAN, 1985). Wir würden diese Liste problemlos ergänzen können durch weitere, nicht nur entwicklungspsycholo-

wird durch eine große Zahl von Arbeiten zu diesem Themenbereich dokumentiert (vgl. zum aktuellen Stand der Forschung den Sammelband von FRENDSCH & FUNKE, 1995).

(3) Die klar erkennbaren Defizite an planungsdiagnostischen Instrumenten in verschiedenen Anwendungsfeldern stellen eine weitere Ursache für das verstärkte Aufgreifen von Planung als Forschungsthema dar. Dieses Defizit an bestehenden diagnostischen Instrumenten ist ganz augenfällig geworden, sowohl im eher klinisch orientierten Bereich der Neuropsychologie als auch im eher diagnostisch orientierten Bereich der Personalauswahl und Personalentwicklung. Aber auch in der Entwicklungsdiagnostik hinausgehenden Bestimmung höherer kognitiver Fähigkeiten. Auf alle drei genannten Gebiete soll kurz eingegangen werden.

In der *Neuropsychologie*, speziell der kognitiven Neuropsychologie, scheint sich das Interesse von den Basisfunktionen wie z.B. Wahrnehmung und Aufmerksamkeit auf höhere kognitive Funktionen hin verschoben zu haben. Eine Reihe von Arbeiten in den letzten Jahren (z.B. ELLIS & YOUNG, 1991; GOLDEN, ZILLMER & SPIERS, 1992; MARGOLIN, 1992; MCCARTHY & WARINGTON, 1990) dokumentiert dieses gestiegene Interesse. Dies repräsentiert insofern einen Fortschritt, als damit den *höheren* kognitiven Funktionen endlich der ihnen gebührende Platz eingeräumt werden könnte – viele rehabilitative Bemühungen haben sich unserer Ansicht nach mit der Restituirung basaler Leistungsbereiche zufriedengegeben. Das mag *auch* damit zusammenhängen, daß gerade für die höheren kognitiven Funktionen weder diagnostische noch therapeutisch-rehabilitative Ansätze vorliegen. Dieser Zustand könnte sich in nicht allzu fernem Zukunft ändern.

In der *Eignungsdiagnostik* hat der bereits oben erwähnte Forschungszweig des „komplexen Problemlösens“ lebhaftige Resonanz ausgelöst: eine Reihe von Verfahren wurde konzipiert, die den Bedürfnissen der Eignungsdiagnostiker nach einer Erfassung „systemischen Denkens“ (was immer das sein mag!) entgegenkommen sollten (vgl. FUNKE, 1995). Dabei hinkt bis heute die Entwicklung theoretischer Konzepte der Entwicklung neuer Szenarien hinterher. Diese computerisierten Szenarien hießen früher „Planspiele“ – ein Begriff, der den Bezug zu unserem Thema deutlich unterstreicht. Bei der Bearbeitung von Computer Simulationen spielt Planungsfähigkeit natürlich eine zentrale Rolle, auch wenn die abgeleiteten Maße dies nicht immer reflektieren. Auch in den diversen Computerfassungen der berühmten „Positort“-Übung aus Assessments wurde die Erfassung von „Planungsfähigkeit“ herausgestellt (für eine Kritik an diesen Instrumenten siehe FUNKE, 1993a, b; KLUWE, 1990).

In der *Entwicklungsdiagnostik* hat die Untersuchung der Planungsfähigkeit erst in jüngerer Zeit an Bedeutung gewonnen. Dabei mißt SYDOW (1990) der Planungsfähigkeit die Bedeutung einer grundlegenden Kulturtechnik bei, die zur

Wir selbst sehen dieses gestiegene Interesse am Thema „Planung“ begründet in einer Reihe von Ursachen, zu denen unter anderem die nachfolgend diskutierten Aspekte gehören.

(1) Ein erstes Interesse resultiert aus dem hohen Stellenwert von Planungsfähigkeiten für menschliches Handeln generell. Auch wenn gelegentlich ein gewisser Zynismus zum Vorschein kommt (im Sinne des Brechtischen „Ja, mach nur einen Plan...“), zeigen doch gerade die Fälle geschichtlicher Pläne um so mehr die Notwendigkeit einer verbesserten Planung. Ohne Pläne wäre menschliches Handeln ziellos. Pläne manifestieren sich als die Essenz unseres Gedächtnisses (unser gesammeltes Welterfahrungen), die uns eine erwartungsgesteuerte Organisation und Kontrolle von Handlungsabläufen gestatten. Selbst die Vertreter eines situationsorientierten Ansatzes (vgl. die Einführung von NORMAN, 1993, in das entsprechende Schwerpunktthema der Zeitschrift „Cognitive Science“) müssen einräumen, daß in einer Vielzahl von Lebenssituationen das bloße „Sich-treiben-las-sen“ keine vernünftige Heuristik darstellt. Auch wenn viele Pläne scheitern, gehört das Aufstellen und Durchführen eines Plans sicher zu den höchstentwickeltesten kognitiven Fähigkeiten, über die Menschen verfügen. Der Flug eines Menschen um die Erde oder gar zum Mond – so strittig die Ziele einer bemannten Raumfahrt auch sein mögen – ist sicherlich eine spektakuläre planerische Meisterleistung. Aber auch die vielen unspektakulären planerischen Meisterleistungen im Alltag zeigen, wie sehr wir von dieser Fähigkeit tagaus tagaus Gebrauch machen.

(2) Die Erkenntnis, wonach Problemlösen und Planung im Kontext der alltäglichen Handlungsausregulation auf das Engste zusammenspielen, gehört zu einem zweiten Motivbündel für die intensiviertere Beschäftigung mit Planungsthemen. Nachdem die denknpsychologische Forschung sich unter dem Label „komplexes Problemlösen“ – im wesentlichen inspiriert durch den Einsatz computerisierter Szenarien sensu DÖRNER (1975, 1989, 1992) – neues Terrain erobert hat, offerbaren sich mit den in solchen Aufgaben gestiegenen Anforderungen komplexere kognitive Prozesse des Planens und Problemlösens um so deutlicher (wenn gleich häufig in Form mäßlunger Prozesse). Aus der Erkenntnis, daß hier verschiedene Teilaspekte eng zusammenwirken, resultiert jedoch noch nicht die Identität dieser Aspekte. Dies soll in einem späteren Abschnitt herausgearbeitet werden. Das Interesse an diesen komplexeren Formen der Handlungsausregulation

Steigerung der Effektivität der Leistung beiträgt. HASDORF (1977), der sich auf den tätigkeitstheoretischen Ansatz von LOMPSCHER (1972) bezieht, setzt inhaltlich Planungsgüte bei Kindern mit Selbstständigkeit gleich. Unter dem metakognitiven Aspekt der Regulierung und Kontrolle kognitiver Handlungen (FLAVELL & WELLMAN, 1977) sieht LAUTH (1992) Defizite im Einsatz von Planungsprozessen in Zusammenhang mit kognitiven Retardierungen. Die Beachtung des Planungsspekts hat sich in der Entwicklungspsychologie weniger in der Entwicklung neuer diagnostischer Instrumente ausgewirkt als vielmehr Eingang gefunden in die Entwicklung von Trainings- und Fördermaßnahmen (z. B. Lernkompetenzförderung nach HASSELHORN & MÄHLER, 1990; Förderung rechnerischer Fertigkeiten nach KRÜLL, 1992; Aufmerksamkeitsstraining nach LAUTH & SCHLOTTE, 1993).

Neben den eher fachbezogenen Argumenten für ein verstärktes Aufgreifen des Themas „Planung“ kommen natürlich auch gesellschaftliche Entwicklungen zum Tragen: In einer Gesellschaft, in der höchste Produktivität durch Vorgänge „just in time“ erreicht werden, in der viele gesellschaftliche Prozesse ohne differenziertere Planung überhaupt nicht mehr vorstellbar wären, in der Planungseffizienz also auch als Schlüsselqualifikation und damit als ein wesentliches Element erfolgreichen Handelns konzipiert wird, muß diesem Thema zwangsläufig ein hoher Stellenwert zugesprochen werden. Daß dies nicht allein aus der psychologischen Perspektive heraus möglich ist, braucht kaum betont zu werden.

All diesen vielfältigen Interessen, die in den genannten Punkten zum Ausdruck kommen, kann die vorliegende Edition nicht Rechnung tragen. Wir wollen in diesem Band schwerpunktmäßig neue diagnostische Zugänge zum Konstrukt „Planen“ beleuchten. Bevor wir dieses Unterfangen beginnen, soll im vorliegenden Kapitel zunächst eine kurze Geschichte des Konzepts mit einer Übersicht über verschiedene Konzeptionen zum Planen und Handeln geliefert werden, bevor wir dann eine Begriffsklärung vornehmen und unseren Planungsbebegriff gegen andere Konzepte abgrenzen sowie taxonomische Überlegungen anstellen.

1.2 Eine kurze Geschichte des Konzepts

Die Geschichte des Konzepts „Planen“ ist zugleich eine Geschichte der psychologischen Forschungsparadigmen und Menschenbilder, denn beim Begriff „Planen“ handelt es sich um ein zentrales Konstrukt der Kognitionswissenschaft, das zu untersuchen von den Behavioristen z. B. vollständig abgelehnt wurde, während es von Vertretern einer Psychologie der Informationsverarbeitung in den Mittelpunkt ihrer Konzeption gerückt wurde.

Wir beginnen unsere historische Darstellung mit der sogenannten „Tätigkeitspsychologie“, schildern den zeitgenössischen amerikanischen Ansatz der Psychologie der Informationsverarbeitung und gehen auf neuere handlungstheoretische

Konzeptionen ein. Auch ein kurzer Einblick in Konzeptionen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz wird gegeben.

1.2.1 Die sowjetische Tradition: Der Ansatz der Tätigkeitspsychologie

Während in der amerikanischen Literatur die engen Grenzen des Behaviorismus noch nicht überwunden waren, entwickelte sich insbesondere in der Sowjetunion die kulturhistorische Schule, als deren Begründer vor allem RUBINSTEIN, LEONTJEW, und GALPERIN zu nennen sind. Die Ansätze dieser Autoren werden in Hinblick auf Vorstellungen zum Planungsprozess kurz geschildert, ohne daß damit die Bedeutung von anderen russischen Autoren wie WYGOTSKI oder LURIA geschmälert werden sollte. Auch soll kurz der daraus hervorgegangene Ansatz von HACKER berichtet werden.

RUBINSTEIN: Handlung als Tätigkeitsregulation

Als einer der frühesten handlungstheoretischen Ansätze muß zunächst RUBINSTEIN erwähnt werden, der 1946 ein einflußreiches Lehrbuch der Allgemeinen Psychologie verfaßte (RUBINSTEIN, 1946/1973). Seiner Auffassung zufolge kommt dem Denken entscheidende Funktion im menschlichen Erkenntnisprozess zu. Im Zentrum seiner Theorie steht das aktiv handelnde, sich gezielt mit seiner Umwelt auseinandersetzen-*de* Subjekt. Merkmal des Handelns oder der Tätigkeit ist der Gegenstandsbezug, also die Ausrichtung des Subjekts auf die belebten oder unbelieben Gegenstände seiner Umwelt. In der gezielten Auseinandersetzung vollzieht sich die Widerspiegelung der Wirklichkeit, die dem Individuum nicht nur Erfahrungen über die Umwelt vermittelt, sondern zugleich auch der Regulation seiner Tätigkeit dient. „Die Widerspiegelung der Wirklichkeit durch ein Individuum und die Regulation seiner Tätigkeit lassen sich nicht voneinander trennen. Die objektive Bedeutung der Widerspiegelung im Leben besteht darin, die Tätigkeit zu regulieren; die Regulation der Tätigkeit ist jener Vorgang, der die Abbildung, die psychische Widerspiegelung praktisch gewährleistet“ (RUBINSTEIN, 1957/1977, p. 286).

Mit diesem Zitat sollte das (in Abgrenzung zu dem im amerikanischen Behaviorismus gültigen Verständnis des Menschen als bloß reagierendem Wesen) grundsätzlich andere Verständnis vom Menschen als aktivem, zielgerichtet handelndem Individuum unterstrichen werden. Folgende vier grundlegende Phasen oder Etappen des Denkprozesses werden von RUBINSTEIN unterschieden:

- (1) *Das Bewußtwerden der Problemsituation.* Hierin sieht Rubinstein bereits einen Denktakt, da zum Erkennen einer Problemsituation immer schon ein gewisses Verständnis des Problemumfeldes und ein spezifisches Wissen gegeben.

hören.

- (2) *Der Übergang zur Lösung.* Dieser Übergang findet dadurch statt, daß sich das Individuum auf der Suche nach dem Lösungsweg zunächst die Ausgangsbedingungen überlegt.
- (3) *Die Überprüfung.* Die sodann antizipierte Lösung soll daraufhin überprüft werden, ob sie „eine Richtung einschlägt“, die mit den Ausgangsbedingungen übereinstimmt. Die geplante Lösung ist in diesem Sinne als Hypothese zu verstehen, die ein „Bedürfnis nach Nachprüfung“ hervorruft.
- (4) *Das Urteil.* Erst wenn diese Nachprüfung stattgefunden hat, gelangt der Denkprozeß in seine abschließende Phase, nämlich zum endgültigen *Urteil* über die betreffende Frage, zur Fixierung der damit erzielten Lösung des Problems. Sodann wird das Ergebnis der Denkarbeit mehr oder weniger unmittelbar in die Praxis umgesetzt“ (RUBINSTEIN, 1946/1973, p. 445). Durch die praktische Umsetzung der antizipierten Lösung können weitere Veränderungen, Verbesserungen oder Neuentwicklungen erforderlich werden.

In den hier beschriebenen Etappen sind bereits wesentliche Komponenten der Planungsstabilität enthalten: Die Antizipation des Ziels, die Analyse der Ausgangsbedingungen, die Erstellung eines Lösungsweges zum Ziel, die Kontrolle der Handlungsausführung und des Handlungsergebnisses.

LEONTJEW: Die strukturierte Rolle der Orientierung

Die allgemeinste Funktion des Psychischen ist nach LEONTJEW (1959/1967) die Befähigung eines Organismus zur Orientierung in der Welt, anders ausgedrückt: Die Entwicklung des Psychischen ist identisch mit der Entwicklung der Orientierungsfähigkeit. In der ontogenetischen Entwicklung des Individuums ist die Orientierungsfähigkeit die Voraussetzung für die Erweiterung und Differenzierung des Aktionsradius. Die jeweils aktuelle, also die situative Funktion von Orientierung ist die Einleitung und Steuerung oder aber die Vermeidung einer Aktivität (Handlung). Orientierungsfähigkeit ist in diesem Sinne gleichbedeutend mit der Fähigkeit des Organismus, gerichtete Aktivitäten zu initiieren und zu kontrollieren. Damit kommt der psychischen Orientierung strukturierte Aktivität in Verhältnissituationen zu.

Allgemein läßt sich die Funktionsweise von Orientierungsfähigkeit am ehesten als das Generieren von Strukturen in der Organismus-Umwelt-Situation bestimmen. Entsprechend dem Prinzip der Ausweitung des Aktionsraumes läßt sich der Aufbau handlungsübergreifender Orientierungsformen als entwicklungspsychologischer Prozeß beschreiben, der von der Orientierung innerhalb kleiner, unmittelbarer „lebbarer“ Handlungseinheiten bis hin zur Lebensorientierung reicht. In dem von LEONTJEW (1959/1967) beschriebenen Tätigkeitsmodell wird das Verhältnis von handlungsinterner und handlungsübergreifender Orientierung systematisch entwickelt.

LEONTJEW geht von einem inneren Aufbau der menschlichen Tätigkeit aus, in dem sich drei verschiedene Orientierungsebenen unterscheiden lassen: das Motiv,

das Ziel und die Aufgabe des Handelns. Betrachtet man das zu einem bestimmten Zeitpunkt sichtbare Verhalten – die „Handlung“ in LEONTJEWs Terminologie – so läßt sich feststellen, daß es sich unmittelbar an einer *Handlungsabsicht*, also an einem *Ziel* orientiert. Dieses Ziel ist dem handelnden Individuum bewußt und dient als Sollwert für die Handlungsregulation. Der Vergleich zwischen Resultat und Ziel einer Handlung bestimmt den Handlungserfolg. Nun kann ein und dieselbe Handlung durch verschiedene Teilvervollzüge realisiert werden, je nachdem, welche besonderen Bedingungen der Handelnde antrifft. In Abhängigkeit von diesen Bedingungen stellt sich ihm das Ziel als eine situationspezifisch zu bewältigende Reihe von Aufgaben: Die Handlung erfordert eine Orientierung an den Bedingungen, unter denen das Ziel zu erreichen ist. Die diesen Bedingungen angepaßten Teilhandlungen nennt LEONTJEW *Operationen*.

Auf der anderen Seite kann ein und dieselbe Handlung bei verschiedenen Menschen unterschiedlich motiviert sein, wobei die jeweiligen Motive, an denen sich der Handelnde orientiert, erst aus größeren Handlungszusammenhängen – den Tätigkeiten bei LEONTJEW – verständlich werden. Die Motive bilden den eigentlichen *Gegenstand* der Tätigkeit und stellen in bezug auf die Handlung eine höhere Orientierungsebene dar. Sie geben einer Sequenz von Handlungen eine Perspektive.

Der Aufbau handlungsübergreifender Orientierungsformen ist nicht nur im Rahmen des Alltagslebens, also des aktuellen Lebenszusammenhangs eines Menschen von Interesse, sondern auch in seiner biographisch-historischen Dimension. Handlungsorientierung wird zur Lebensorientierung, wenn sie sich zunehmend auf „entfernere“ Ziele des eigenen Lebenslaufes richtet und dabei die persönlichen Entwicklungsvoraussetzungen reflektiert.

GALPERIN: Der Ablauf konkreter Handlungen

In Zusammenhang mit dem Erwerb von Lernfertigkeiten und der etappenweisen Ausbildung abstrakter Denkhandlungen hat sich GALPERIN (1957/1972) mit dem Ablauf konkreter Handlungen befaßt. Er unterscheidet im Verlauf jeder Handlung drei Phasen: (1) die Schaffung einer Orientierungsgrundlage, (2) den eigentlichen Handlungsverlauf und (3) die Kontrollhandlung.

(1) *Schaffung einer Orientierungsgrundlage.* In Abgrenzung zu LEONTJEW fällt GALPERIN den Aspekt der Orientierungsfähigkeit sehr viel enger, indem er ihn ausschließlich als kognitiven Prozeß versteht, der Teil jeder Handlung ist.

Die Bildung einer Orientierungsgrundlage ist nach GALPERIN (1957/1972) Voraussetzung für den erfolgreichen Vollzug einer Handlung. Sie läßt sich unterscheiden nach der Analyse der Handlungsbedingungen und der Analyse der Handlungsausführung. Zur Analyse der Handlungsbedingungen gehört, die Bedingungen der Situation, d.h. alle Bedingungen, die an Inhalt und Umfang der Handlung beteiligt sind, sowie deren Zusammenhänge untereinander kennenzulernen.

Sind hinreichende Kenntnisse über die Bedingungen der Handlung erworben, kann die Ausführung der Handlung geplant werden. Dafür gilt es zu überlegen, in welcher Reihenfolge und auf welche Art und Weise die Merkmale miteinander zu verbinden, zu strukturieren sind. Durch diesen Strukturierungsprozess, in dem die erarbeiteten Handlungsbedingungen geordnet und aufeinander bezogen werden, verschafft sich das Individuum eine Orientierungsgrundlage über die Bedingungen der Handlungsausführung.

Gestützt auf die so gebildete Orientierungsgrundlage wird die Handlung dann bewußt und zielgerichtet vollzogen. Das bedeutet: mit der Orientierungsgrundlage werden die Voraussetzungen für einen planvollen, strategiebestimmten Handlungsvollzug geschaffen. Werden demgegenüber vor einer Handlung die Handlungsbedingungen nicht genügend analysiert und Handlungsmöglichkeiten nicht differenziert genug erarbeitet, sind planloses Handeln und Versuch-und-Irrtum-Vorgehen die Folge.

(2) *Der eigentliche Handlungsverlauf.* Nach der Erarbeitung einer Orientierungsgrundlage kann die Handlung bewußt und zielgerichtet ausgeführt werden. In einer so ausgeführten Handlung werden spezifische, unmittelbar mit dieser Handlung verbundene Erfahrungen erworben. Die Wiederholung einer Handlung unter gleichartigen oder verschiedenartigen Bedingungen sowie mit unterschiedlichen Schwierigkeit und steigender Komplexität trägt zur *Vergallgemeinerung* von Kenntnissen bei. Gleiche und ähnliche Aufgabenanforderungen können dann, gestützt auf eine bereits zur Verfügung stehende Orientierungsgrundlage (Handlungsplan), reibungslos bewältigt werden.

Durch das Prinzip der Vergallgemeinerung tritt – unter entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten – eine Veränderung im Handlungsverlauf auf. Es kommt nicht nur zur Vergallgemeinerung von Kenntnissen, sondern es entstehen auch differenzierte Kenntnisse über Strategien und Methoden. Durch die vielfache Wiederholung einer Handlung können unterschiedliche Handlungspläne (Methoden, Strategien) entwickelt werden, um ein und dasselbe Ziel zu erreichen. Bei nachfolgenden ähnlichen Aufgabenanforderungen kann dann flexibel auf den effektivsten Handlungsplan zurückgegriffen werden.

Ein zweites Prinzip, das zu Veränderungen des Handlungsverlaufs führt, wird von GALPERIN (1957/1972) *Verknüpfung* genannt. Dieses Prinzip meint, daß das Individuum bei bekannten Aufgabenanforderungen handelt, ohne lange nachzudenken. Hier ist ein ausführlicher Handlungsplan nicht mehr erforderlich, da allein die Wahrnehmung der jeweiligen Aufgabenanforderung genügt, einen spezifischen Handlungsplan aus den Gedächtnisstrukturen abzurufen, so daß mehr oder weniger unmittelbar mit der Aufgabenbewältigung begonnen wird und die Schaffung einer Orientierungsgrundlage in wesentlich kürzerer Zeit erfolgen kann. Die Verkürzung der Handlung bezieht sich allerdings nicht nur auf die Planungsphase. Auch in der Handlungsausführung tritt eine Verkürzung ein, wenn

nicht mehr jeder Teilaspekt der Handlung einzeln ausgeführt und bewußt kontrolliert werden muß, sondern die Elemente der Handlungen zu Teilhandlungen verknüpft und in komplexeren Handlungsschritten bewältigt werden können.

(3) *Die Kontrollhandlung.* Um die Erfahrungen im Umgang mit den Gegenständen in späteren ähnlichen Situationen nutzen zu können, ist es notwendig, die mit den jeweiligen Handlungen verbundenen Erfahrungen auszuwerten. Diese Erkenntnisse müssen in strukturierter Form im Gedächtnis gespeichert werden, damit sie bei ähnlichen Anforderungen leicht wieder verfügbar gemacht werden können. Der Prozeß der Erfahrungsauswertung, der nach der eigentlichen Handlungsausführung erfolgt, wird Kontrollhandlung genannt. Die Kontrollhandlung erfüllt vor allem den Zweck, die Handlungseffekte zu überprüfen. Es wird festgestellt, ob die Handlung erfolgreich beendet wurde oder ob weitere Handlungen notwendig sind, um die angestrebten Handlungsziele zu erreichen. Beurteilt wird auch, ob der zum Erreichen der Handlungsziele eingeschlagene Weg effektiv war oder ob Modifikationen des Lösungsweges zur Bewältigung nachfolgender Handlungsanforderungen entwickelt werden müssen. Die Kontrollhandlung liefert schließlich auch Erfahrungen darüber, ob die gesteckten Handlungsziele angemessen waren oder verändert werden müssen.

Die so gewonnenen Erfahrungen werden als verallgemeinerte Handlungspläne im Gedächtnis gespeichert, so daß bei späteren Anforderungen diese Handlungspläne daraufhin überprüft werden können, ob sie zur Problembewältigung geeignet sind. Bei ähnlichen Aufgabenanforderungen kann ein in der Vergangenheit als effektiv beurteilter Handlungsplan angewandt werden und es müssen keine neuen Lösungswege (Handlungspläne) entwickelt werden. Nur wenn Anforderungen mit den vorhandenen Methoden, Strategien und Erfahrungen nicht zu bewältigen sind, müssen neue Handlungspläne aufgestellt werden.

Diese Prinzipien: Auswertung von Erfahrungen und Speicherung der Erfahrungen in strukturierter Form im Gedächtnis, Verallgemeinerung von Kenntnissen und Verkürzung der Handlungsausführung, Bildung einer angemessenen Orientierungsgrundlage über die Handlungsbedingungen und -möglichkeiten sind die Grundlagen für den Aufbau einer abstrakten Denkfähigkeit. Der hohe Stellenwert von Plänen in diesen Prinzipien zeigt, warum die Vorstellungen von GALPERIN für die Planungsforschung bedeutsam sind.

HACKER: Das operative Abbildsystem
Eine Anwendung tätigkeitstheoretischer Vorstellungen auf den Bereich der Regulation von Arbeitsfähigkeit wurde von HACKER (1973) vorgenommen, der die Arbeitsfähigkeit als funktionelle Einheit motivationaler, volitionaler, kognitiver und motorischer Vorgänge begriff (HACKER, 1973, p. 64).

Ausgangspunkt jeder Handlung als der psychologischen Einheit von Tätigkeiten ist für ihn die Planung bzw. Regulation von Handlungsabfolgen, die als regulative Funktionseinheit zu begreifen ist. Sie besteht aus dem Ziel, das seiner-

seits durch dahinter liegende Motive bestimmt wird, und dem dazugehörigen Aktionsprogramm, das wiederum hierarchisch-sequentiell reguliert wird auf den Ebenen unterschiedlicher Bewußtseinspflichtigkeit: sensumotorisch, perzeptiv-begrifflich und intellektuell.

Die Sichtweise der funktionalen Regulationsseinheit setzt die in der Tätigkeits-theorie sowjetischer Tradition enthaltenen Prinzipien fort, die psychische Regulation von Tätigkeiten sowohl als kognitive wie auch als emotionale Regulation zu verstehen, durch die die intentionale Ausrichtung der Handlung wesentlich bestimmt wird. So soll die hierarchisch-sequentielle Organisation des Handelns ihr Pendant in korrespondierenden Motivationsstrukturen finden.

In dem von HACKER konzipierten Drei-Ebenen-Modell der Handlungsregulation sind die drei Ebenen wechselseitig aufeinander bezogen und in ein Gesamtsystem, das „operative Abbildsystem“ (OAS), integriert, das sich aus Situationsmodell und Operationsmodell zusammensetzt. Im OAS vorhandene, langfristige gespeicherte Abbilder können dem objektiven Handlungsfeld mehr oder weniger gut angemessen sein und werden nur im Bedarfsfall verändert und den jeweiligen Anforderungen angepaßt. Für HACKER ist die Qualität eines OAS verantwortlich für die erbrachte Leistung und die dabei entstehenden Belastungen. Hinsichtlich ihres Bewußtseinsgrades teilt er Planungsprozesse in bewußte, randbewußte, nichtbewußte und nichtbewußtseinsfähige ein.

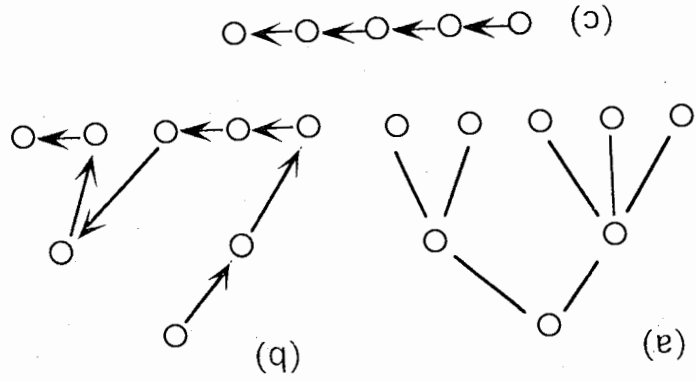


Abbildung 1.1: Hierarchische Aufgabenstruktur (a), psychische Abfolge (b) und äußerlich sichtbare Operationenfolge (c) nach HACKER (1973).

Auch wenn HACKER (1973) sich mit seinem Verständnis des antizipativen operativen Abbilds nah an die weiter unten dargestellten Vorstellungen von MILLER, GALANTER und PRIBRAM (1960) anlehnt, setzt er doch neben die hierarchisch konzipierte Struktur der Aufgabe die psychische Abfolge und die eigentlich Operationenfolge (=äußere Struktur der Tätigkeit). Aus dieser äußeren Tätigkeit

keitsstruktur wird die Komplexität der dahinter liegenden psychischen Struktur nicht ersichtlich (vgl. Abbildung 1.1).

Wie Abbildung 1.1 an einem abstrakten Beispiel zeigt, impliziert eine hierarchische Aufgabenstruktur (1.1a) keineswegs eine streng hierarchische Planbarkeit (1.1b). Das, was ein Außenstehender beobachten kann, ist die bloße Abfolge (1.1c), die noch keinen Aufschluß über das dahinterliegende Abbildsystem liefert.

1.2.2 Die amerikanische Tradition: Der Informationsverarbeitungsansatz

Die Darstellung amerikanischer Arbeiter zu unserem Thema kann naturgemäß nur einen kleinen Ausschnitt der jüngeren Vergangenheit abbilden. Wir beginnen mit der klassischen Arbeit von MILLER, GALANTER und PRIBRAM (1960), und BIRCH (1970) und stellen abschließend gedächtnispsychologische Arbeiten vor, die den Skript-Begriff in den Mittelpunkt ihrer Überlegungen stellen.

MILLER, GALANTER und PRIBRAM: Rückkoppelung anstelle Reiz-Reaktion

Die klassische Arbeit aus dem amerikanischen Sprachraum zum Thema „Plänen“ stammt von MILLER, GALANTER und PRIBRAM (1960). Ihr Buch „Plans and the structure of behavior“ kann insofern als Meilenstein gewertet werden, als die darin vorgestellte Definition von Plänen (=jeder beliebige Prozeß im Organismus, der die Abfolge einer Operationssequenz kontrolliert) und die damit verbundenen Annahmen über die Bedeutung kognitiver Prozesse für viele Forschern und Forscher zum Bezugspunkt einer neuen Art von Psychologie wurde, einer Psychologie des informationsverarbeitenden Individuums im Unterschied zur bis dahin dominanten behavioristischen Vorstellung vom rationalen Organismus, der auf bestimmte Stimuli mit bestimmten Responses antwortet.

MILLER, GALANTER und PRIBRAM (1960) gehen davon aus, daß die entscheidende Frage darin besteht, wie man das theoretische Vakuum zwischen Kognition und Aktion ausfüllen kann (p. 10): „to bridge the gap from knowledge to action“; p. 11: „theoretical vacuum between cognition and action“). Die beiden zentralen Konzepte sind bei ihnen daher Vorstellungen („images“), die ein Organismus über seine Welt hat, und Pläne, um mit der (vorgestellten) Welt umzugehen. Die Vorstellungen umfassen das angesammelte Wissen, das ein Individuum über sich und die Welt besitzt; es umfaßt nicht nur Fakten, sondern z.B. auch Wertvorstellungen. Hinsichtlich des Verhältnisses von Vorstellungen zu Plänen haben die Autoren angenommen, daß ein Plan gelernt werden kann und damit Bestandteil der Vorstellungen wird. Umgekehrt bestehen Teile eines Plans aus den Vorstellungen – sie schreiben, daß die Umwandlung von Deskriptionen (=Vorstellungen) in Instruktionen (=Pläne) für menschliche Wesen ein einfacher

verbaler Trick sei. Vorstellungen müssen allein deswegen schon in Pläne inkorporiert werden, weil andernfalls das Wissen eines Individuums nicht zur Verhaltenssteuerung nutzbar gemacht werden kann.

Ermuntert durch die bahnbrechenden Arbeiten von NEWELL, SHAW und SIMON (1958) zur Computersimulation von Denkprozessen waren MILLER et al. übrigens davon überzeugt, daß überall dort, wo sie noch das Wortchen „Plan“ verwenden, in Zukunft das Wort „Computerprogramm“ stehen könnte. Sie sehen in einem Computerprogramm somit eine Theorie über den Plan des Organismus, der bestimmten Verhaltensweisen zugrunde liegt.

Allerdings räumen sie gleich im folgenden Abschnitt ein, daß „Plan“ sowohl das grobe Gerippe eines Handlungsablaufs als auch die detaillierte Spezifikation jeder einzelnen Handlung selbst bedeuten kann. Diese beliebige Wahl der Aufzählung (eine Liste kann aus Elementen bestehen, die selbst wieder aus Listen bestehen; vgl. die Ähnlichkeit zur damals erfundenen Programmiersprache LISP) hängt mit ihrem Axiom von der hierarchischen Organisation des Verhaltens zusammen: Ein Verhalten X kann aus den Elementen A und B bestehen; A wiederum kann aus den Elementen a und b bestehen, B aus den Elementen c, d und e. So kann ein und dasselbe Verhalten simultan auf verschiedenen Komplexitätsstufen betrachtet werden. Es mag nicht verwundern, daß diese Struktur den Vorstellungen von CHOMSKY (1957) nahekommt, wonach die Syntax von Sätzen ebenfalls in Form einer Hierarchie dargestellt werden kann (Verhältnis zwischen Satz, Wörtern und Phonemen).

Neben der Klärung ihrer zentralen Konzepte „Plan“ und „Vorstellung“ sind auch noch die Begriffe „Strategie“ und „Taktik“ sowie „Ausführungsbedürftig. Unter „Strategie“ fassen sie die molaren (übergreifenden) Aspekte der Verhaltensregulation, unter „Taktik“ dagegen die molekularen (spezifischen) Aspekte. Den Begriff der „Ausführung“ (*execution*) verwenden sie in bezug auf Pläne dann, wenn ein bestimmter Plan die Ausführung von Verhalten kontrolliert. Trotz der Annahme, daß immer nur ein Plan zu einem Zeitpunkt verhaltensbestimmend ist, kann ein schneller Wechsel zu einem anderen Plan erfolgen. Die Ausführung eines Plans muß nicht unbedingt in offenem Verhalten resultieren; manche Pläne sammeln oder transformieren Informationen ohne direkt erkennbare Verhaltensspuren.

Den entscheidenden Schritt nach vorne gehen die drei Autoren durch die Neukonzeption der fundamentalen Analyse-Einheit: an die Stelle des klassischen Reflexbogens, wie er von der Frühzeit der sowjetischen Reflexologie bis in die behavioristische Tradition der Stimulus-Response-Theorien üblicherweise postuliert wurde, setzen MILLER et al. (1960) nunmehr das Konzept der Rückkopplungsschleife. Nicht einen Reflex wollen sie untersuchen, sondern die Kontrollprozesse, die sie mittels TOTÉ-Einheiten (Test-Operate-Test-Exit) modellieren. Dieses allgemeine Konzept einer TOTÉ-Einheit umfaßt den Reflexbogen der

Frühzeit als einen Spezialfall; aber vor allem umfaßt dieses Konzept in seiner Universalität jede Art von Operationskontrolle. Pläne umfassen damit sowohl Tests als auch Aktionen. Pläne können als eine Serie durchzuführender Tests beschreiben werden, die zu einer Zielvorstellung führen sollen.

ATKINSON und BIRCH: Die dynamische Handlungstheorie

Zehn Jahre nach dem Buch von MILLER et al. (1960) haben ATKINSON und BIRCH (1970) einen Ansatz vorgelegt, in dem vor allem die Dynamik des Handlungsgeschehens formalisiert wurde. Es sollte beschrieben werden, wie sich der Handlungsstrom aus jeweils um die Vorherrschaft kämpfenden Kräften zusammensetzt und wie es zum Wechsel zwischen bestimmten Absichten kommt. Verschiedene solcher „Kräfte“ (konsumatorische, instigierende und inhibierende) steuern den Handlungsverlauf, der wegen der Komplexität des Wechselspiels dieser Kräfte nur noch in Form einer Computersimulation nachvollziehbar wird. Eine genauere Darstellung dieses interessanten Ansatzes ist hier aus Platzgründen nicht möglich.

Allerdings ist gerade die „Mechanik“ dieses Wechselspiels der Kräfte wenig befriedigend, da die jeweils stärkste Kraft das aktuelle Handeln bestimmen soll und somit geordnetes Handeln nur schwer möglich ist, denn im Auf und Ab dieses Wechselspiels wechseln auch ständig die verfolgten Ziele. Die Lösung der Handlungssteuerung von diesen Kräften erfolgt im Rahmen deutschsprachiger handlungstheoretischer Konzeptionen über den Begriff der „Volition“ (siehe weiter unten).

Gedächtnispsychologische Perspektive: Skripts

Um eine Wissensstruktur auszuzeichnen, die wiederkehrende Handlungs- und Ereignisabfolgen repräsentiert, haben SCHANK und ABELSON (1977) den Begriff „Skript“ eingeführt (übri-gens ohne auf die Konzeption von MILLER et al., 1960, einzugehen). Wichtig ist die Verbindung zwischen dieser Wissensstruktur und den Zielen: Ein Skript ist vorstellbar als spezielle Realisation eines Plans. Ein Plan ist nur sinnvoll, wenn er zu einem Ziel führt (SCHANK & ABELSON, 1977, p. 132). Auch wenn das primäre Ziel der beiden Autoren darin besteht, das Verstehen von Handlungsabläufen zu verstehen, die in Textform präsentiert werden, sind sie sich der Implikationen ihrer Ideen für die aktive Handlungsgestaltung wohl bewußt.

Pläne stellen nach SCHANK und ABELSON den generellen Mechanismus dar, der Skripts unterlegt: Durch einen Plan können Ereignisse verständlich werden, für die keine spezifische Information vorliegt. Wenn Familiarität mit einer Situation besteht, braucht sie nicht geplant zu werden. Nur eine neuartige Situation, in der man keine vorhandenen Skripte anwenden kann, bedarf der Planung. Um eine neuartige Situation zu verstehen, muß man die Planung anderer Personen verstehen (vgl. SCHANK & ABELSON, 1977, p. 97).

Die generelle Definition eines Plans lautet: „A plan is intended to be the repository for general information that will connect events that cannot be connected by use of an available script or by standard causal chain expansion. A plan is made up of general information about how actors achieve goals. A plan explains how a given state or event was prerequisite for, or derivative from, another state or event. ... Plans describe the set of choices that a person has when he sets out to accomplish a goal“ (SCHANK & ABELSON, 1977, p. 70). Diese Definition klärt den Status von Plänen als Gedächtnisstruktur („repository“), zur zielorientierten kausalen Erklärung von Ereignisabfolgen. Zugleich stellen Pläne Handlungsmöglichkeiten dar in Hinblick auf ein bestimmtes Ziel.

SCHANK (1982) betont noch einmal den Unterschied zwischen einem Skript und einem Plan am Beispiel ihrer Anwendung. Die Anwendung eines Plans unterscheidet sich von der Anwendung eines Skripts durch die Möglichkeit zielbezogener Inferenzen, die beim Plänen hergestellt werden müssen, um bestimmte Vorläuferaktionen mit der Zielerreichung zu verknüpfen. Kennt man etwa ein Restaurant-Skript und wendet es auf ein Japan-Restaurant an, ist die dort übliche Prozedur des Schübe-Ausziehens zunächst nicht verständlich – erst in Hinblick auf das Teilziel „im Schneidersitz am niedrigen Tisch sitzen“ gewinnt man ein Verständnis für diese Aktion und *plant* entsprechend. Mit den Worten von SCHANK (1982, p. 5): „The less one knows about a situation, the less familiar one is with a certain kind of situation, the more inference work one has to do in order to process inputs dealing with that situation. Using scripts involves less work; planning implies more work.“

Bei SCHANK (1982) wird vor allem behandel, warum eine Erfahrung uns an eine andere erinnert und dadurch überhaupt erst die Anwendung von Skripts möglich macht. Die einfache – hier verkürzt wiedergegebene – Antwort von SCHANK auf die Frage, warum wir uns an eine vergangene Episode erinnern, lautet: die Ähnlichkeit zwischen der aktuellen und einer vergangenen Episode entsteht beim Versuch, die aktuellen Ereignisse in Termini von Zielen und daraus resultierenden Aktionen verstehen zu wollen. Erst durch diese parallelen Verstehensprozesse wird die Ähnlichkeit der Ereignisse hergestellt, die von ihren oberflächlichen Merkmalen her durchaus heterogen sein können. Letztlich handelt es sich bei diesem Ansatz also um ein planbasiertes Verstehensmodell.

Unter dem Stichwort „case-based planning“ werden in der KI-Forschung neuerdings Planungsverfahren diskutiert, die in Analogie zu Vorstellungen von der Anwendung bestimmter Regeln (vgl. z.B. HAMMOND, 1990; KOLODNER, 1992). Darauf wollen wir hier jedoch nicht eingehen.

1.2.3 Die deutsche Tradition: Willenspsychologie, Volition und das Konzept der „Handlungsregulation“

Willenspsychologie bei WUNDT

In seinem „Grundriß der Psychologie“ bezeichnet Wilhelm WUNDT (1905, p. 222) die eine Handlung unmittelbar vorbereitenden Vorstellungs- und Gefühlsverbindungen als die „Motive des Willens“. Diese Motive sind zusammengesetzt aus einem „Beweggrund“ als dem Vorstellungssteil und einer „Triebfeder“ als dem Gefühlsbestandteil, womit deutlich wird, daß WUNDT hier kognitive und motivationale Komponenten als integrale Bestandteile von Willenshandlungen ansieht – affektloses Wollen gibt es für ihn nicht. Je nach Komplexität der Motivlage unterscheidet er zudem zwischen Triebhandlungen (einfache Willensvorgänge, die auf einem einzigen Gefühl mit begleitender Vorstellung beruhen), Willkürhandlungen (zusammengesetzte Willensvorgänge, die auf einem einzigen Motiven beruhen, das sich allerdings erst nach dem Kampf mit widerstrebenden Motiven durchgesetzt hat) und Wahlhandlungen, die sich von den Willkürhandlungen nur durch die Deutlichkeit und Bewußtheit des vorangehenden Kampfes auszeichnen. Entsprechend diesen Vorgängen entstehen begleitende Affekte der Entscheidung und Entschliebung, des Zweifels und der Tätigkeit (WUNDT, 1905, p. 226f.).

Neben den äußeren Willenshandlungen, die sich in wahrnehmbaren äußeren Bewegungen manifestieren, gibt es auch innere Willenshandlungen, die durch äußere Beobachtung nicht wahrnehmbar sind. Durch „gewohnheitsmäßige Einübung der Handlungen“ wird eine Mechanisierung der Vorgänge erreicht, die aus dem Willensvorgang letztlich einen Reflexvorgang macht.

Der Begriff des Plänen kommt in dieser Konzeption nicht vor: Der Handlungsablauf wird primär unter motivationalen und affektiven Gesichtspunkten betrachtet. Obwohl WUNDT selbst die strenge Verbindung von Vorstellung und Gefühl betont, wird eben diese Vorstellungskomponente ziemlich unbelichtet gefassen. Durch die Konzentration auf das affektiv-motivationale Geschehen bleibt hier der Prozeß des Plänen auf der Strecke.

Determinierende Tendenz und Wirkungsgrad des Wollens bei ACH

Obwohl man zusammenfassende Darstellungen der Willenspsychologie von Natziss ACH z.B. bei GOLWITZER (1991, p. 6f.), HECKHAUSEN (1989, p. 189f.) oder KUHLE (1983, p. 186f.) findet, seien hier ein paar wichtige Gedanken hervorgehoben, die für unsere kleine Geschichte des Planungsbegriffs von Bedeutung sind.

Auch wenn ACH nirgendwo den Begriff des Plans verwendet, beschäftigt er sich doch intensiv mit den einer Handlung vorausgehenden Prozessen. ACH (1910) beginnt seine Arbeit mit dem Satz: „Auf keinem Gebiete der Psychologie herrscht wohl eine größere Verwirrung und Unbestimmtheit der Begriffe als auf dem des Willens“ (p. 1). Er beginnt daher konsequent mit konzeptuellen wie

auch methodischen Überlegungen. Bei ACH (1910) ist von „Determination“ die Rede „als jener eigentümlichen Nachwirkung des Wollens, welche eine Realisierung des geistigen Geschehens im Sinne der Absicht, des Vorsatzes oder dergleichen nach sich zieht“ (p. 4). In einer späteren Monographie (ACH, 1935) ersetzt er den Begriff der Determination durch „determinierende Tendenz“, um die Wirkung des Wollens zu betonen, um die es ihm geht. Diese Tendenz ist letztlich erkennbar am Erfolg einer Aktion, und ACH schlägt analog zu physikalischen Prinzipien vor, den „Wirkungsgrad des Wollens“ zu bestimmen aus dem Verhältnis zwischen der erzielten Leistung und dem Gewollten: je größer dieser Wirkungsgrad, um so weniger Reibungsverluste entstehen bei der Umsetzung eines Plans in konkrete Handlung.

Interessant sind seine Überlegungen zur Methodik der Erforschung dieser determinierenden Tendenz, mit denen eine experimentelle Volitionsforschung begründet wurde. Das von ihm als „kombiniertes Verfahren“ bezeichnete Vorgehen besteht darin, zwei unterschiedliche Versuchsabschnitte einzuführen. Im ersten Abschnitt werden durch über mehrere Tage wiederholtes Darbieten paarweise Assoziationen zwischen sinnfreien Silben etabliert (gereimte Reihe: *zut tut - lag gag - biz ziz - räb bäb*; umgestellte Reihe: *dus sud - rol lor - nef fen - mön nöm*). Im zweiten Abschnitt soll die aufgebaute assoziative Reproduktionstendenz in einem energischen Willensakt durchbrochen werden durch eine anders geartete Aufgabe, wie z.B. ein Reimwort auf die gezeigte Silbe zu finden, den ersten mit dem dritten Buchstaben zu vertauschen oder – als Kontrollbedingung – die Silbe zu reproduzieren. Je nach der Stärke der Assoziation aus dem ersten Abschnitt bedarf es einer Willenskraft, die aufgebauten Gewohnheiten zu durchbrechen, bei den sogenannten homogenen Tätigkeiten (einen Reim finden für eine Silbe aus der gereimten Liste) geringere als bei den heterogenen Tätigkeiten (Reim für eine Silbe aus der umgestellten Reihe finden). Gemessen wird der Konflikt zwischen Willen und Gewohnheit anhand der Zeitdauer in Millisekunden, die für die Ausführung der geforderten Tätigkeit benötigt wird. Registriert wird auch das Vorkommen von Fehlreaktionen, die z.T. erheblich sind.

Natürlich ist das, was hier von ACH untersucht wurde, nicht der Planungsprozeß – die Versuchspersonen befolgen schließlich nur die Vorgaben des Versuchsleiters (diese Kritik wurde bereits von SELZ, 1910, vorgetragen, und von ACH, 1935, p. 204f., kommentiert). Dies hat zu Variationen der Versuchsanordnung geführt (z.B. durch LEWIN, 1922), aber das Grundproblem nicht gelöst. Dennoch ist ACHs Grundausrichtung – Suche nach experimentellen Möglichkeiten zur Überprüfung des Vorgangs der Intensionsrealisierung – bemerkenswert. Im übrigen besitzt die von ACH entwickelte Methode eine verblüffende Ähnlichkeit zum Verfahren der Prozeßdissoziation, das von JACOBY (1991) zur Trennung bewußter und unbewußter Gedächtnisprozesse vorgeschlagen wurde.

Volitionsprozesse im Handlungsmodell von HECKHAUSEN

Vor allem im Rahmen motivationspsychologischer Theorienbildung spielt der Begriff der „Volition“ eine zunehmend wichtigere Rolle. Mit ihm sollen die Prozesse beschrieben werden, die darüber entscheiden, ob eine bestimmte Motivationstendenz zu einer Intention wird oder ob diese Tendenz wieder verworfen und nicht weiter verfolgt wird. Zwischen dem Abwägen von verschiedenen Alternativen (=Motivationsprozeß, beschäftigt sich mit der Zielsetzung) und dem eigentlichen Planen und Umsetzen eines gesteckten Ziels (=Volitionsprozeß, beschäftigt sich mit der Zielrealisierung) wird explizit unterschieden.

Heinz HECKHAUSEN hat in seiner Psychologie des Wollens (vgl. die Edition von HECKHAUSEN, GOLLWITZER & WEINERT, 1987) mit dem „Rubikon-Modell“ vier Phasen unterschieden, die den Geschehensablauf von der ersten Wunschregung bis hin zur Realisierung des intendierten Ziels beschreiben (vgl. Abbildung 1.2).

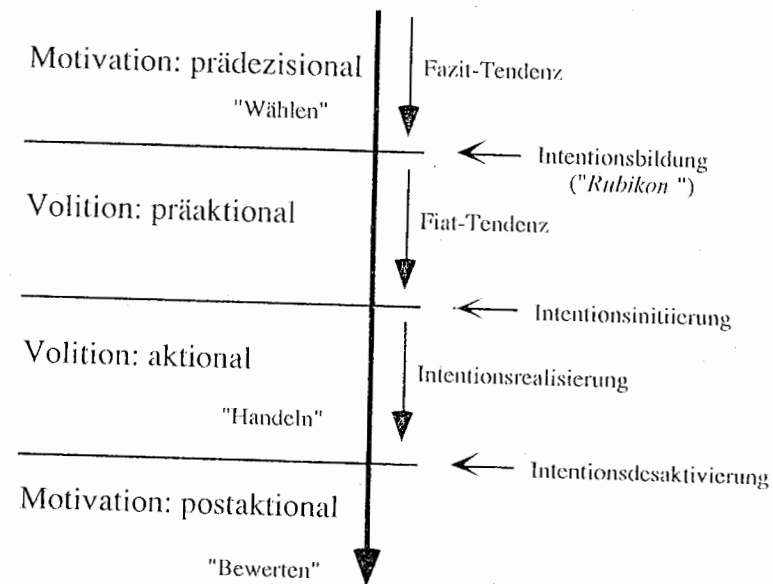


Abbildung 1.2: Die vier Handlungsphasen nach HECKHAUSEN (von oben nach unten laufender Pfeil: der Handlungsstrom).

Der hier konzipierte, idealisierte Geschehensablauf (wir folgen der bei HECKHAUSEN, 1989, p. 212, gegebenen Beschreibung) beginnt mit einer Wahlphase vor der Entscheidung, die durch eine gebildete Intention gekennzeichnet wird (hier wird der „Rubikon“ überschritten). Es folgt eine Wartephase (präaktionale Volition), die nach Initiierung der Intention durch deren Realisierung abgeschlos-

sen wird und anschließend deaktiviert wird. Die abschließende motivationale Phase dient der Bewertung und Ursachenattribution des Ergebnisses.

Auffällig an diesem Konzept ist das Fehlen des Begriffs der Planung – vermutlich durch die weniger kognitiv denn motivational orientierte Betrachtung des Handlungsablaufs. Was es heißt eine Intention zu bilden, wird in diesem Ansatz nicht näher beschrieben. Es muß vermutet werden, daß die präaktionale Volitionsphase, die als Wartephase beschrieben wird, den eigentlichen Planungsprozeß übernimmt. Im Rubikon-Modell wird – verdeutlicht durch den Zeitstrang – gar keine Möglichkeit für Handlungsräume gegeben: suggeriert wird ein geradliniger Ablauf in der Zeit anstelle einer planenden Suche im Raum der möglichen Wege, wie dies etwa durch Begriffe wie „Handlungsfeld“ oder „Entscheidungsnetz“ von OESTERREICH (1981) treffend zum Ausdruck gebracht wird.

Handlungs- und Lageorientierung bei KUHL

In Anlehnung an die Überlegungen von ACH (1910, 1935) über Perseveration als „Ausdauer“, die den „Wirkungsgrad des Wollens“ steigert, hat KUHL (1983) ein Perseverationsmodell der Handlungskontrolle vorgeschlagen, das sich mit der Realisierung von Handlungsabsichten auch unter auftretenden Schwierigkeiten beschäftigt. Unterschieden werden zunächst Absichtskontrolle („Durchsetzen einer Absicht bis zur Entschlußbreite“) und Ausführungskontrolle („Durchhalten eines Entschlusses, mit dessen Ausführung bereits begonnen wurde, bis zur Zielerreichung“), wobei Handlungskontrolle für KUHL Absichtskontrolle bedeutet. Die vermittelnden Prozesse der Handlungskontrolle können sich in zwei verschiedenen Modi manifestieren: im Zustand der Handlungsorientierung (HO) drängt man auf die Umsetzung des Intendierten in eine Handlung, während man sich im Zustand der Lageorientierung (LO) mit perseverierenden Kognitionen beschäftigt, die sich mit der vergangenen, gegenwärtigen oder zukünftigen Lage befassen. Ein Zustand der LO entsteht entweder – schnell klärbar – durch inkongruente, überraschende Informationen oder – längerfristiger andauernd – durch „degenerierte“, unvollständige Intentionen, sei es hinsichtlich der Entscheidung oder auch der Ausführung.

Zur Erfassung von interindividuellen Unterschieden entwickelte KUHL einen Fragebogen zur Erfassung von HO und LO, der vier verschiedene Subskalen aufweist (Planungsbezogene HO bzw. LO; Tätigkeits- versus Zielzentrierung; HO bzw. LO nach Mißerfolg; HO bzw. LO nach Erfolg), von denen wir hier die erste darstellen. Unter lageorientierter Planungszentrierung versteht KUHL ein Verhalten, wonach in solchen Situationen eine Abwägung des Für und Wider selbst dann noch vorgenommen wird, wenn eine Handlungsabsicht klar erkennbar ist. In solchen Situationen perseveriert also bei Personen mit eher lageorientiertem Handlungsmodus die Planungstätigkeit.

Die Handlungstheorie von VON WRIGHT sowie WERBIK: Kausalerklärung versus teleologische Erklärung

Von einer ganz anderen als der motivationalen Seite nähert sich der nachfolgend beschriebene Ansatz, der eher durch logische Überlegungen gekennzeichnet ist. Im Vordergrund steht dabei das Problem der Erklärung von Ereignissen. In einem Abschnitt über Intentionalität und teleologische Erklärung stellt VON WRIGHT (1974, p. 83f.) die typische Kausalerklärung „Dies geschah, weil sich jenes ereignet hat“ der typischen teleologischen Erklärung „Jenes geschah, damit das eintrete“ gegenüber. Den Hauptunterschied sieht er darin, daß die Kausalerklärung auf die Vergangenheit hinweist, während die teleologische Erklärung auf die Zukunft deutet. Während die Gültigkeit der Kausalerklärung von der Wahrheit gesetzmäßiger Verknüpfungen abhängt, wird dies bei teleologischen Erklärungen nicht gefordert. So kann etwa die Erklärung „er rannte, um den Zug zu bekommen“ richtig sein, auch wenn selbst ein Hundertmeter-Läufer keine Chance mehr gehabt hätte.

Ausführlich beschäftigt sich VON WRIGHT auch mit dem Schema des sogenannten „praktischen Schlusses“ (PS), das nach unserer Einschätzung dem Grundmuster eines Plans entspricht:

„A beabsichtigt, *p* herbeizuführen.

A glaubt, daß er *p* nur herbeiführen kann, wenn er *a* tut.

Folglich macht sich A daran, *a* zu tun“ (VON WRIGHT, 1974, p. 93).

Diese Art von Syllogismus ist jedoch aus mehreren Gründen problematisch (ausführlicher dazu VON WRIGHT, 1974, p. 93f.) und sollte durch folgende Formulierung ersetzt werden:

„Von jetzt an beabsichtigt A, *p* zum Zeitpunkt *t* herbeizuführen.

Von jetzt an glaubt A, daß er *p* zum Zeitpunkt *t* nur dann herbeiführen kann, wenn er *a* nicht später als zum Zeitpunkt *t'* tut.

Folglich macht sich A nicht später als zu dem Zeitpunkt daran, *a* zu tun, wo er glaubt, daß der Zeitpunkt *t'* gekommen ist – es sei denn, er vergißt diesen Zeitpunkt, oder er wird gehindert“ (VON WRIGHT, 1974, p. 102).

Diese Formulierung berücksichtigt zum einen die zeitliche Einordnung der vorauslaufenden Aktivität, zum anderen läßt dieser Syllogismus durch zwei Ausnahmen (Vergessen, Störung) einen abweichenden Ausgang des Plans zu.

WERBIK (1978, p. 34f.) greift diesen Ansatz zur teleologischen Erklärung menschlichen Handelns auf und meint, daß der von VON WRIGHT (1974) postulierte „Überprüfungszykel“, wonach die Feststellung der Geltung der Prämissen eines praktischen Schlusses abhängig sei von der Feststellung der Geltung der Konklusion (weswegen diese Art von Erklärung nicht kausal genannt werden dürfe), durchaus vermeidbar sei. WERBIK schlägt ersatzweise ein dispositionelles Erklärungsschema vor, das wie folgt aussieht:

- „a) Die Person hat den Vorsatz, den Sachverhalt *s* herbeizuführen.
 b) Die Person erwartet, daß nur durch die Ausführung der Verhaltensweise *v* der Sachverhalt *s* herbeigeführt werden kann.
 c) Mißerfolg der Realisierung von *v* ist ausgeschlossen.
 d) Die Person befolgt das *Rationalitätsprinzip*, das für die Verwirklichung ihres Vorsatzes erforderliche (notwendige) Mittel zu wählen.
 e) Die Person führt die Verhaltensweise *v* aus“ (WERBIRK, 1978, p. 36).

In diesem Schema wird Aussage (d) zu einer empirisch prüfbaren Hypothese. Auch hier muß jedoch unterstellt werden, daß die Person den angegebenen Vor-satz bis zum Vollzug des Verhaltens beibehält.

WERBIRK (1978, p. 53) stellt im übrigen ein eigenes Ablaufdiagramm auf, in dem die Phasen zwischen der Selbstauflösung des Handelnden (als dem Beginn einer „Handlung“ im Sinne einer Absichtformulierung) und der erfolgreichen Herbeiführung eines akzeptablen Zielzustands als TOT-E-Einheiten im Sinne von MILLER et al. (1960) beschrieben sind – wobei natürlich auch ein anderer Ausgang möglich ist, wenn das ursprünglich gesetzte Ziel aufgegeben wird. Dieses Ablaufschema wird prinzipiell als geeignet angesehen, auch Mehrfachhandeln einer Person zu beschreiben (hier als „Springer“ von einem in den nächsten Handlungsplan konzipiert).

1.2.4 Neuere Ansätze aus dem Bereich der „Handlungsregulation“

Neuere Ansätze auf handlungstheoretischer Grundlage, die wir hier kurz darstellen möchten, sind das Planungsmodell von DÖRNER (1989), das Modell zum Planen und Problemlösen von FUNKKE und GLODOWSKI (1990), die Konzeption von Planungs-konstellationen analog zu komplexen Problemstellungen von STROH-SCHNEIDER und VON DER WETH (1993) sowie der Zugang zum Planen über die dabei gemachten Fehler von DÖRNER und SCHAU (1994).

DÖRNER: Planen als Überprüfen der Konsequenzen von Aktionen

In seiner „Logik des Mißlingens“ beschäftigt sich DÖRNER (1989) naturgemäß ausführlicher mit dem Thema „Planen“ und greift das klassische Konzept von Planen als „Probehandeln“ auf. Er schreibt dazu: „Planen besteht darin, daß man einzelne Aktionen auf ihre Konsequenzen untersucht, Einzelaktionen probeweise zu Ketten zusammenfügt, um dann die Konsequenzen solcher Aktionsketten zu untersuchen. ... Diese Ketten bestehen aus einzelnen Gliedern, die wiederum aus drei Einheiten bestehen, wenn sie vollständig sind, nämlich aus dem *Bedin-gungsteil*, dem eigentlichen *Aktionsteil* und dem *Ergebnsteil*“ (p. 235).¹ Auf

1 Der hier vorgestellte Gedanke eines Basiselements ist im übrigen von FUNKKE und BUCHNER (1992) als elementare Repräsentation eines Zustandsübergangs im Rahmen finiter Automaten konzipiert worden (Ausgangszustand, Intervention und Folgezu-stand) und wegen des engen Bezugs zu Planungsprozessen bei FUNKKE und GERDES

diese Weise entstehen verzweigte wie auch kreisförmige Planungsstrukturen. Die Konzeption ist gut geeignet, Vorwärts- und Rückwärtsplanen zu beschreiben, aus deren Kombination sich Planungsprozesse ergeben. Abbildung 1.3 verdeutlicht den Platz, den DÖRNER dem Planen im Kontext des Handlungsablaufs anweist.

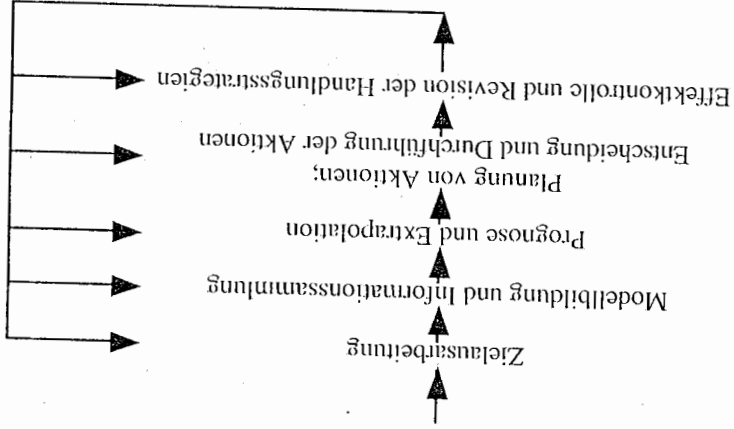


Abbildung 1.3: Handlungsablauf nach dem Modell von DÖRNER (1989, p. 67).

Wie man aus der Abbildung 1.3 erkennt, handelt es sich um ein klassisches lineares Ablaufmodell mit Rückkopplung zu jeder einzelnen Phase. Der interessierendere Abschnitt „Planung, Entscheidung und Durchführung“ wird erstausweiserweise zu einem Schritt zusammengefaßt, losgelöst von der „Prognose und Extrapolation“. Dies spricht für ein eher enges Begriffsverständnis, das wir so nicht teilen würden.

DÖRNER betont die Wichtigkeit der Suchraumengrenzung für den Planungsprozeß am Beispiel des Schachspiels: trotz der Endlichkeit der Menge aller möglichen Züge und Gegenzüge ist diese Menge so groß, daß sie nicht komplett durchsucht werden kann. Neben Methoden wie „hill-climbing“ oder der Orientierung an Zwischenzielen können auch vergangene Erfahrungen einengend wirken. Führt die Einengung nicht zum Ziel, muß gegebenenfalls auch eine Suchraumerweiterung vorgenommen werden (qua Versuch-und-Irrtum-Verhalten, Ausfällen von Gemeinsamkeiten oder Analogieschluß). DÖRNER gibt auch einen Hinweis auf die Funktion von Planung. Sie beeinflußt das Gefühl der Sicherheit beim Planenden, wobei es eine Wirkung in beide Richtungen gibt: Planung kann Sicherheit geben dadurch, daß man sich auf eine

(1993) genutzt worden, um z.B. Bedienungspläne für Videorekorder in Manualform zu fassen.

ungewisse Situation vorbereitet fühlt, sie kann aber auch Unsicherheit erzeugen, weil sich mit zunehmender Planung mehr Ungewissheiten ergeben. Damit wird betont, wie sehr die kognitive Aktivität des Planens zugleich auch im Dienste der Emotionsregulation steht.

FUNKE und GLODOWSKI: Plänen und Problemlösen

FUNKE und GLODOWSKI (1990) haben eine auf sachlogischen Gründen basierende Taxonomie sogenannter Basiskompetenzen vorgeschlagen, die kurz dargestellt werden soll, da sie auch diagnostische Implikationen besitzt (vgl. GRUBE-UNGLAUB & FUNKE, in diesem Band).

Aus der Erkenntnis heraus, daß in prakt. eine scharfe Abgrenzung von Plan und Handlung kaum möglich erscheint, wird von FUNKE und GLODOWSKI (1990) zwischen den zwei verschiedenen Phasen der Planerstellung und Planausführung unterschieden. *Planerstellung* bedeutet hiernach die „vorausschauende Ordnung von Teilschritten, die noch in der Zukunft liegen, unter Beachtung von Randbedingungen und unter Einbezug von Gedächtnisinhalten“ (FUNKE & GLO-

DOWSKI, 1990, p. 144). *Planumsetzung* bezieht sich dagegen auf die Umsetzung eines erstellten Plans in konkrete Handlungen. Für die Phase der Planerstellung werden folgende Basiskompetenzen postuliert: (1) Abfolgen erkennen, (2) Randbedingungen erkennen, (3) Zwischenzielbildung, (4) Verfügbarkeit von Alternativen sowie (5) Angemessenheit der Auflösung. Für die Phase der Planausführung sind es (1) Planüberwachung, (2) Fehlerdiagnostik, (3) Planrevision und (4) Planverwertung.

Eine ähnliche, logisch begründete Abfolge von Phasen des Planungsprozesses schlagen übrigens SIMONS und GALOTTI (1992) vor, die – für uns etwas zu mechanistisch – folgende fünf Abschnitte unterscheiden: (1) Auswahl eines potentiellen Ziels oder einer Menge von Zielen, (2) mentale Simulation möglicher Mittel zur Erreichung dieser Ziele, (3) Identifikation potentieller Konflikte zwischen den Zielen oder den Pfaden dorthin, (4) Revision des ursprünglichen Plans zwecks Reduzierung von Zielkonflikten, (5) Ausführung des Plans. In diesem Konzept ist genau eine Schiefe zur Planverbesserung vorgesehen, die Möglichkeit zur Planverwertung ist nicht enthalten.

STROHSCHNEIDER und VON DER WETH: Komplexe Probleme als Planungssituationen

STROHSCHNEIDER und VON DER WETH haben (1993a) eine Edition zum Planen veröffentlicht, die in mehrerer Hinsicht instruktiv ist. Zum einen wird eine breit angelegte Fallsammlung präsentiert, in der detaillierter Planungskatastrophen in verschiedenen Bereichen geschildert werden. Dies ist eine Fundgrube, die oft zum Schmunzeln herausfordert – wobei sich ein Lachen nicht richtig einstellt, denn wer vor den beschriebenen Fehlern geleitet! Zum anderen werden grund-sätzliche Überlegungen zum Planen aus verschiedenen Anwendungsfeldern

(Raumplanung, Konstruktionsmethodik) angestellt. Was fehlt, ist eine Darstellung möglicher diagnostischer Verfahren.

VON DER WETH und STROHSCHNEIDER (1993) übernehmen in ihrem Ansatz die Merkmale komplexer Problemsituationen (Dynamik; Umfang und Komplexität; Ziele und Vorgaben; Transparenz; Maßnahmen), wie sie z.B. von DÖRNER (1989) beschrieben werden, als Beschreibungsdimensionen für eine Klassifikation sogenannter „Planungskonstellationen“. Unter Planungskonstellationen stehen sie die Wechselwirkung zwischen einem Rahmen (gesetzt durch die Situation und deren Entwicklung) und „den planenden und handelnden Menschen mit ihren Kenntnissen, Motiven und Gefühlen“ (VON DER WETH & STROHSCHNEIDER, 1993, p. 14). Die genannten Merkmale sollen zur Klassifikation verschiedener Konstellationen genutzt werden, wobei von den Autoren betont wird, „daß es keine objektive Beschreibungsmöglichkeit von Planungskonstellationen gibt“ (p. 17), sondern die Merkmale lediglich als subjektiv wirksame Anforderungen angesehen werden dürfen.

Die Schlußfolgerung, die die beiden Herausgeber am Ende ihres Buches ziehen (STROHSCHNEIDER & VON DER WETH, 1993b), sind allerdings für uns wenig überzeugend: „mehr als ein paar sehr allgemeine Strategien, Grobmutterregeln und einen ‚gesunden Menschenverstand‘ braucht ein Planer gar nicht“ (p. 236). Wort wir mit STROHSCHNEIDER und VON DER WETH (1993b) übereinstimmen, ist die Notwendigkeit der Präzisierung des Konzepts „Planungskonstellationen“ und damit verbunden die Suche nach einer Taxonomie derartiger Gebilde. Daß eine „auf stabile Eigenschaften abzielende Psychometrie“ (p. 235) genauso wenig hilfreich sei wie die „personenspezifische Analyse der Anforderungen bestimmter Rahmenbedingungen“, sehen wir anders: gerade durch eine fundierte Psychometrie (wie auch durch eine Anforderungsanalyse) eröffnet sich unseres Erachtens erst der Weg zu vertieften Erkenntnissen des Planungsprozesses.

DÖRNER und SCHAUB: Erkenntnisse durch fehlerhafte Handlungsregulation

DÖRNER und SCHAUB (1994) fassen in ihrem Beitrag Erkenntnisse über das Planen und Entscheiden in dynamischen, ungewissen und komplexen Situationen zusammen, die aus der Analyse von Versuchspersonen-Verhalten beim Umgang mit computerisierten Systemen entstammen und sich primär auf die dabei auftretenden Fehler beziehen. Sie legen ihrer Beschreibung ein Modell der Handlungsregulation zugrunde, das aus sechs Phasen besteht ähnlich zu dem in Abbildung 1.3 dargestellten Modell: (1) Zielausarbeitung, (2) Hypothesenbildung, (3) Prognose, (4) Planung, (5) Überwachung und (6) Selbstreflexion. Es wird eingeräumt, daß es sich hierbei um eine logisch begründete Abfolge handelt, d.h. Versuchspersonen in der Empirie einzelne Phasen weglassen oder die Reihenfolge ändern können. Nach Ansicht der Autoren dient dieser Bezugsrahmen als ideale Norm („... serves as an ideal norm of information processing ...“; DÖRNER & SCHAUB, 1994, p. 437), gemessen an dem Fehler beurteilt werden

können. Ohne auf die Rahmenkonzeption als Ganzes eingehen zu können, wollen wir hier nur kurz den Ausschnitt darstellen, der sich explizit mit Planen be-

fasst. Als Planen wollen die beiden Autoren die Erzeugung neuer Handlungsverläufe durch Rekombination vorliegender Teilstücke verstanden wissen, die die planende Person in ihrem Gedächtnis vorfindet. Den Hauptfehler beim Planen in komplexen Umgebungen begehen nach DÖRNER und SCHAUß (1994) Personen, indem sie die kurz- und langfristigen Konsequenzen ihrer Aktionen mißachten. Auch einen plötzlichen Ausbruch von „Aktionismus“ rechnen sie dazu, der im wesentlichen auf unangenehme Gefühle der planenden Person zurückzuführen sei und dem daraus resultierenden Bedürfnis nach Kompetenz-Demonstration durch „blinde“ Aktionen.

Unserer Ansicht nach ist die hier gelieferte Beschreibung eine zu starke Verkürzung auf den zeitlichen Aspekt: natürlich treten Fehler beim Planen durch Mißachtung der weiteren Konsequenzen von Aktionen auf – aber ebenso wichtig sind unserer Meinung nach Fehler, die ihre Ursache in der Mißachtung bestimmter Randbedingungen oder im Nichterfüllsein bestimmter Voraussetzungen haben. Diese Art von Planungsfehler paßt schlecht in das Konzept von DÖRNER und SCHAUß (1994) und bedeutet eine Einschränkung gegenüber andernorts vertretene Positionen (z.B. DÖRNER, 1989), in denen die Fehler eher in den vor-austauschenden Aktivitäten gesehen wurden. Generell gefällt uns aber, daß der Fokus auf die Fehler gelegt wird – wir brauchen sicherlich Analysen aus beiden Bereichen, dem der Konsequenzen von Planungsfehlern genauso wie dem der Planungsfehler selbst.

1.2.5 Planen aus der Perspektive der Künstlichen Intelligenz

Forschung zur „Künstlichen Intelligenz“ (KI) hat sich zwangsläufig auch mit dem Planungsproblem auseinandergesetzt. Der „General Problem Solver“ (GPS) von NEWELL, SHAW und SIMON (1959) diente als Grundgerüst für eine Theorie menschlichen Planens und Problemlösens, die bestimmten Heuristiken (Dau-menregeln) folgt. Computer als Symbolverarbeiter zu betrachten, war in der Anfangsphase der Hardware-Entwicklung durchaus typisch – erst später hat sich das einschlägige Bild vom Rechner als „nummer cruncher“ etabliert, gegen das die KI-Forschung angeht.

Noch 1989 schreibt HERTZBERG in seinem Buch zu KI-Methoden der Planerstellung, daß trotz der langen Geschichte des KI-Gebiets Planen „wesentlich mehr Fragen und Unklarheiten [vorliegen] als gesicherte Erkenntnisse, Algorithmen, Heuristiken oder Tricks“ (p. 5). Wir wollen in unserem kleinen historischen Abriss wenigstens einige der Fragen zum Vorschein kommen lassen und zwei Ansätze, die uns gut gefallen haben, ausführlicher darstellen.

Planen in der Klötzchen-Welt

Nach CHARNIAR und MCDERMOTT (1985, p. 485f.) muß ein Roboter, der selbst planen soll, das Planungsproblem in die zwei Aspekte (a) Planerzeugung und (b) Planungsentscheidungen zerlegen. Planerzeugung wird als Deduktionsproblem betrachtet: Gegeben eine Aufgabe und eine gegenwärtige Situation, finde einen Weg zur Aufgabenerledigung. Planungsentscheidungen bestehen in den Bereichen der Planauswahl und Plankoordination. Die erste Art von Entscheidung bezieht sich auf die Selektion potentieller Plan-Kandidaten für eine bestimmte Aufgabe, die zweite Art tritt dann auf, wenn mehrere Pläne ausgeführt werden sollen und die optimale Abfolge gesucht ist. Beide Entscheidungen stehen unter der Zielsetzung, Planungsfehler zu vermeiden und den Ressourcenverbrauch zu minimieren. Die Idee, Planerzeugung als Suche nach Ziel-Mittel-Relationen zu beschreiben, geht übrigens auf die gleichnamige Heuristik von NEWELL et al. (1958) zur Darstellung von Problemlöseprozessen mittels Differenzreduktion zurück. Gemeint ist damit folgendes: eine planende Person verfolgt ein Ziel; zur Erreichung des Ziels wird zunächst die Differenz zwischen dem aktuellen Zielzustand und dem gegenwärtigen Zustand bestimmt und dann ein Mittel ausgewählt, das diese Differenz reduziert. So läßt sich Planerzeugung als Deduktionsproblem (vorwärts- wie rückwärtsgerichtet) konzipieren.

Um nun verschiedene Planungsverfahren zu untersuchen, haben KI-Forscher eine Domäne ausgewählt, auf die sich viele der publizierten Arbeiten beziehen: die sogenannte Klötzchen-Welt („blocks world“). Dabei wird angenommen, daß ein Roboter mit Klötzchen hantieren soll, die vor ihm auf einem Tisch stehen. Der Roboterarm kann mittels verschiedener Operatoren (z.B. Aufheben, Absetzen, Stapeln, Entstapeln) jeweils diese Klötzchen manipulieren. An dieser Spielzeugwelt können in vereinfachter Form Planungsprozeduren untersucht und verglichen werden. Bei Bedarf können weitere Operatoren, weitere Objekte oder auch weitere Roboterarme hinzugefügt werden.

HERTZBERG (1989) beschreibt im Rahmen klassischer KI-Planungsmethoden das einstufige Planen, bei dem ein Plan „in einem Zug“ erstellt wird (als logische Ableitung, als Suche im Zustandsraum oder als nichtlineares Planen durch partielle Ordnungen), und das mehrstufige Planen, das insofern flexibler erscheint, als man mittels Abstraktion zunächst Details in der Problemrepräsentation weglassen kann und so auf eine höhere, abstraktere Stufe gelangt (von der man sich natürlich wieder nach unten mittels Konkretisierung bewegen muß). Daß diese klassische Betrachtung des Planungsproblems in der KI von vielen problematischen Annahmen ausgeht und daher bislang wenig befriedigende Lösungen für komplexere Planungsprobleme bietet, macht HERTZBERG (in diesem Band) deutlich.

Eines der Probleme, mit denen sich KI-Planer beschäftigen, ist das sog. Qualifikationsproblem (vgl. HERTZBERG, 1989, p. 27f.): Wie beschreibt man, weil-

haben HAYES-ROTH und HAYES-ROTH (1979) das Planungsverhalten von fünf Versuchspersonen, die je sechs solcher Pläne erstellen sollten, mittels Laut-Denk-Protokollen erhoben und verglichen mit dem Output ihres Computerprogramms. Sie kommen zu dem Schluß, daß sowohl hinsichtlich der produzierten Pläne als auch hinsichtlich ihrer Entstehungsprozesse eine suffiziente Passung besteht.

Natürlich hat dieses Modell mit dem Problem zu kämpfen, daß letzten Endes eine zentrale Kontrolle notwendig ist – sind z.B. mehrere gleich gute Alternativen vorgeschlagen worden, muß eine ausgewählt werden; die Lösung besteht bei HAYES-ROTH und HAYES-ROTH in einer zufälligen Auswahl.

Trotz dieser Schwäche besteht das Modell von HAYES-ROTH und HAYES-ROTH (1979) durch eine Reihe interessanter Facetten, zu denen im einzelnen gehören: (1) Multidirektionalität anstelle eines top-down-Vorgehens: es werden auf unterer Ebene bereits Teilpläne entwickelt, ohne daß die übergeordneten Pläne entwickelt wurden; (2) inkrementelles Planen anstelle Produktion eines kompletten Plans: weder tiefen- noch breitenorientiertes Vorgehen können die unabhängige Entwicklung alternativer Teilpläne, die gleichzeitig auf verschiedenen Abstraktionsebenen entworfen werden, korrekt abbilden; (3) Heterarchie von Planstrukturen anstelle Hierarchie: die Einfachheit hierarchischer Strukturen entspricht nicht dem ungeordneten Planungsverhalten von Versuchspersonen; und (4) opportunistisches Planen anstelle hierarchischen Vorgehens: ein systematisches, geordnetes Vorgehen zwingt zu unnötiger Disziplin, während opportunistisches Planen den Planenden von der Bürde befreit, zu jedem Zeitpunkt einen gut geordneten Plan aufrechtzuerhalten, und ihm damit zugleich die Möglichkeit innovativer Entscheidungen gestattet.

DEAN und WELLMAN: Plänen als intelligente Prozeßkontrolle

In ihrem Buch „Planning and control“ beschreiben DEAN und WELLMAN (1991), wie sich Planung aus einer KI-Perspektive als intelligente Prozeßkontrolle beschreiben läßt. Stellen wir uns – den Autoren folgend – eine Beispielsituation vor: Unsere Arbeit ist vorüber, wir gehen noch zum Einkaufen und fahren nach Hause. Wir fahren den Wagen durch die engen Straßen unseres Vorortes und parken den Wagen vorsichtig an einer freien Stelle, wo das Fahrzeug gut hineinpaßt. Wir nehmen die eingekauften Lebensmittel, gehen die Treppe hinauf in unser Appartement und greifen im Dunkeln nach dem Lichtschalter, um die Treppehenausbeleuchtung einzuschalten. Nachdem wir die Lebensmittel in der Küche auf dem Tisch abgestellt haben, legen wir einige tiefgefrorene Lebensmittel in die Mikrowelle und gehen ins Badezimmer, um ein heißes Bad einzulassen. Wir gehen zurück in die Küche und packen die Lebensmittel in die Schränke. Zwischendurch gehen wir ins Badezimmer zurück und prüfen, ob die Wassertemperatur angenehm ist. Zurück in der Küche stellen wir die Mikrowelle ab, weil die Lebensmittel inzwischen aufgewärmt sind.

Sagt man die Vorbedingungen bei einer Operatoranwendung erfüllt sein müssen? Z.B., daß für die Operation des Abhebens von Objekt x in der Klötzchen-Welt voraussetzen sei, daß der Greifarm leer sein muß, daß nichts auf x stehen darf und x auf dem Tisch stehen muß, so ist dies zwar richtig, aber bei weitem nicht vollständig. Implizit wird gefordert, daß x nicht zu schwer für den Greifarm ist, daß x nicht auf dem Tisch festgelegt ist, daß x nicht bei Berührung explodiert, daß kein Erdbeben erfolgt, und vieles andere mehr. Diese Liste läßt sich durch beliebig viele Qualifikationen erweitern. Wie kann sichergestellt werden, daß man alle Bedingungen aufgezählt hat, an denen der Plan scheitern könnte? Aber will man überhaupt alle Bedingungen aufzählen? Normalerweise abstrahiert man beim Planen ein Modell des Gegenstandsbereichs, hat also eine beschränkte Repräsentation, in der bewußt Merkmale ausgelassen wurden – daß man lediglich diese Liste unvollständig ist und ein Plan damit während seiner Ausführung scheitern kann. Hieran sieht man zugleich, daß ein guter Plan in einer passenden Repräsentation des Gegenstandsbereichs besteht, wobei leider niemand die exakten Kriterien kennt, wann man eine Repräsentation „passend“ nennen darf.

HAYES-ROTH und HAYES-ROTH: Opportunistisches Planen

Den Begriff des „opportunistischen Planens“ haben HAYES-ROTH und HAYES-ROTH (1979) geprägt. Sie grenzen sich damit gegen einen in der KI bis dahin vorherrschenden Ansatz ab, wonach Plänen eine zunehmende Verfeinerung eines Oberziels durch Zerlegung in immer elementarere Subziele darstellt (so realisiert z.B. im Computerprogramm NOAH von SACERDOTI, 1974). HAYES-ROTH und HAYES-ROTH (1979) definieren Plänen als Vorbestimmung eines Aktionsverlaufs, der auf die Erreichung eines bestimmten Ziels gerichtet ist. Plänen ist die erste Stufe eines zweistufigen Problemlöseprozesses, zu dem neben Plänen auch noch Kontrolle gehört, worunter für sie Überwachung und Ausführung des Plans gehören.

Grundgedanke des opportunistischen Planens ist, daß eine Reihe unabhängiger „kognitiver Spezialisten“ (analog zu den Dämonen in SELFRIDGES Pandämonium-Modell der Wahrnehmung; die Spezialisten werden durch Produktionsregeln realisiert) Entscheidungensvorschläge machen, die zu einem endgültigen Plan zusammengesetzt werden. Sie referieren auf eine gemeinsame Datenstruktur („blackboard“ genannt), die aus verschiedenen Schichten besteht (Plan, Planabstraktion, Wissensbasis, Exekutive und Meta-Plan), die wiederum unterschiedliche Abstraktionsebenen haben können. Diese Spezialisten arbeiten in keiner systematischen Weise zusammen, vielmehr ist ihre Aktivität insofern opportunistisch, als Entscheidungen dann vorgeschlagen werden, wenn aus der Sicht eines Spezialisten eine günstige Gelegenheit besteht.

Am Beispiel einer Tagesplan-Aufgabe (Vorgabe eines Stadtplans mit Wegstrecken; 12 zu erledigende Aufgaben innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums)

Einparken des Autos, Tragen der Lebensmittel, Aufwärmen der Lebensmittel in der Mikrowelle, Eintaufenlassen der Badewanne: All das sind Beispiele für Kontrollprozesse. Um diese Kontrollprozesse formal beschreiben zu können, führen DEAN und WELLMAN eine entsprechende Terminologie ein. Zunächst einmal wird der kontrollierte Prozess (Anlage, „plant“) unterschieden von der Instanz, die die Kontrolle ausführt („controller“). Der *controller* übt Kontrolle über den kontrollierten Prozess und überwacht seinen Fortschritt (den Fortschritt des Prozesses) durch eine Reihe von Zusatzgeräten („auxiliary interfac devices“). Diese Hilfsgeräte entsprechen z.B. Sensoren oder Manipulatoren, aber auch andere Schnittstellen sind hier denkbar. Das Interesse der beiden Autoren DEAN und WELLMAN gilt der Beziehung zwischen dem zu kontrollierenden Prozess und der ausübenden Kontrolle.

Um einen Prozess zu kontrollieren, ist es oft nützlich, Informationen über seinen gegenwärtigen Zustand zu haben. Diese Information kann auf zwei Arten gewonnen werden: (a) durch direkte Beobachtung seines Zustands, oder (b) durch extrapolierende Information über frühere Zustände. Um den gegenwärtigen Zustand eines Prozesses von seinen früheren Zuständen ableiten zu können, braucht man ein Prozessmodell. Ein Prozessmodell ist eine Beschreibung, die genutzt wird, um Informationen über gegenwärtige und zukünftige Zustände des Prozesses abzuleiten, gegeben die Information über seine gegenwärtigen und über die vergangenen Zustände.

Als Plänen bezeichnen DEAN und WELLMAN die Bestimmung, wie man handeln will, um bestimmte Zielsetzungen zu erfüllen, auf der Basis von Vorhersagen über mögliche zukünftige Zustände des zu kontrollierenden Prozesses. Wenn ein Projekt auf mich zufliegt, kann ich vorhersagen, daß dieses Projekt mich treffen wird, wenn ich in meiner gegenwärtigen Position verharre, und ich kann diese Vorhersage nutzen, um mich entsprechend zu ducken. Wenn ich dagegen weiß, daß eine schützende Barriere zwischen mir und dem Projekt liegt, oder wenn ich sehe, daß das Projekt zu schnell auf mich zufliegt, kann ich mir den Aufwand des Duckens sparen.

Ob man einen Prozess überwacht („monitoring“) oder ob man Gebrauch macht von Vorhersagen, ist im Einzelfall nicht einfach zu entscheiden. Auf der einen Seite können etwa Sensoren sehr teuer sein, um einen Prozess zu überwachen. Auf der anderen Seite kann aber auch die Vorhersage Kosten verursachen, weil der Berechnungsaufwand etwa sehr hoch ist oder die Datenpräzision nicht ausreicht, um weitreichende Vorhersagen machen zu können. In den weitaus meisten Situationen ist weder perfekte Vorhersage noch perfekte Überwachung möglich. Auf einem allgemeinen Niveau, so DEAN und WELLMAN, beschätigten sich Planung und Kontrolle mit dem gleichen Problem: der Auswahl von Handlungen über die Zeit hinweg, um einen Prozess zu beeinflussen, basierend auf einem wie

1.3 Arbeitsdefinition und Abgrenzungen

auch immer gearbeteiten Modell dieses Prozesses. In dieser Perspektive kann man Planung und Kontrolle als komplementäre Verfahren ansehen.

Das hier von DEAN und WELLMAN beschriebene Problem der intelligenten Planung ist ein rein technischer Ansatz zur Lösung der dabei auftretenden Probleme. Ob dieser Ansatz aus kognitionspsychologischer Perspektive brauchbar ist, wird noch zu entscheiden sein. Die Nähe zu handlungstheoretischen Konzeptionen ist jedenfalls unübersehbar. Weiterführende Literatur zum Thema KI-Planung findet man außer in den bereits erwähnten Arbeiten z.B. auch bei AKYÜREK (1992), ALLEN (1991) oder MCDERMOTT (1992) sowie bei HERTZBERG (in diesem Band).

Wie aus der bisherigen Darstellung erkennbar ist, spielt in neueren Ansätzen zur Handlungsregulation Plänen eine zentrale Rolle. Handlungsregulation ohne Planung ist unvorstellbar. Der gesamte Prozess der Handlungsregulation beginnt mit der Phase der Orientierung und Analyse der geforderten oder intendierten Tätigkeit, gefolgt von der Phase des Entwurfs von Aktionsprogrammen, der Bildung von Zwischenzielen, des Festlegens von Abfolgen, dann gefolgt von der Phase des Entschlusses zur Realisierung (in dem die motivationale Ebene die kognitive dominiert), und schließlich der Phase der Handlung selbst mit begleitender Kontrolle des Handlungsablaufs.

Eingebettet in diese Rahmenvorstellungen wollen wir nun unsere Arbeitsdefinition (1990) anlehnen:

Plänen bedeutet: gedanklicher Entwurf einer zielgerichteten Aktionsfolge, der auf unterschiedlichen Auflösungsstufen aus erfolgen kann, unter Beachtung von einschränkenden Randbedingungen räumlicher, zeitlicher, materieller und logischer Art, und bei einem jeweils gegebenen aktuellen Kenntnisstand und Fertigkeitenstand. Plänen bedeutet auch die Überwachung des erstellten Plans bei dessen Ausführung mit den Optionen der Revision oder des Abbruchs. Planerstellung und Überwachung der Planausführung können sich zeitlich überlappen. Der Planungsprozess ist mit der Erreichung des (revidierten) Ziels oder mit dessen Aufgabe beendet.

Zentrale Bestimmungsstücke dieser Arbeitsdefinition sind die folgenden Komponenten: (1) Die Aktion als das Basiselement, aus dem Abfolgen zusammengesetzt werden. Es wird bewirkt nicht von Handlung gesprochen, da dieser Begriff ja bereits einen Plan impliziert. Daß diese Aktionen geordnet sind, wird durch den Terminus „zielgerichteter“ zum Ausdruck gebracht. Daß die Aktionsfolge gedanklich entworfen wird, zeigt zum einen die zeitliche Vorordnung, zum anderen das Medium „Denken“ (von dem AEBL, 1990, 1991, als dem „Ordnung des Tuns“

spricht). (2) Das Auflösungsniveau, das unterschiedlich grob sein kann. Dies greift den Gedanken der TOTÉ-Einheit von MILLER et al. (1960) auf. Hiermit wird zugelassen, daß unterschiedlich „feine“ Pläne auf unterschiedlichem Abstraktionsniveau entwickelt werden können. (3) Die einschränkenden Randbedingungen verschiedener Art, durch die Plänen zum Problem werden kann. Gibt es keine behindernden Randbedingungen, wird Plänen zu einer Koordinationsaufgabe. (4) Der gegebene Kenntnis- und Fertigkeitenstand, der zum Ausdruck bringen soll, daß ein und dasselbe Planungsproblem durch Personen mit unterschiedlichem Hintergrundwissen und unterschiedlichen Fertigkeiten verschieden wahrgenommen werden kann. Natürlich wird damit auch gesagt, daß sich der Kenntnisstand während des Planens oder der Planausführung ändern kann und der Aktualisierung bedarf. (5) Die Zerteilung in Planerstellung und „monitoring“ soll deutlich machen, daß es mit der bloßen Erstellung eines Plans noch nicht getan ist – erst mit der Zielerreichung (sei es des ursprünglichen oder eines im Verlauf des Planungsprozesses revidierten Zieles) oder mit dem Verzicht auf die Zielerreichung ist dieser Vorgang abgeschlossen.

Um die Abgrenzung unseres Planungsbegriffs gegen andere Begriffe vorzunehmen, gehen wir in den folgenden Abschnitten auf die verwandten Konzepte Handelns, Problemlösen und Strategie ein und klären die Beziehungen.

1.3.1 Plänen und Handeln

Die Unterscheidung von Plänen und Handeln ist anhand einer gedachten Zeitachse möglich: alle Prozesse, die als planerisch charakterisiert werden, beziehen sich auf Zeitpunkte vor der eigentlichen Realisierung des Plans, verfügen somit über Freiheitsgrade. Handeln heißt dagegen, daß Entscheidungen, die wiederum in Absichten eingebettet sind, unwiderruflich in Taten umgesetzt wurden, der Zeitpunkt ist somit entweder der gerade aktuelle oder ein schon vergangener. Handlungen selbst haben keine Freiheitsgrade mehr: das, was getan ist, kann nicht umgeschehen gemacht werden, es können allenfalls die Folgen dieses Handelns noch korrigiert werden. Plänen zu untersuchen heißt Prozesse zu untersuchen, die vor konkreten Handlungen liegen (wobei als Handlung natürlich auch die Unterlassungshandlung verstanden wird) und funktional im Dienste bestimmter Ziele des planenden Individuums stehen (man plant immer „für etwas“, ein Planen „an sich“, ohne Ziel, wäre eine *contradictio in adjecto*). Alle anderen Arten des Vordenkens sollen nicht unter diesen konkreten Begriff des Plans gefaßt werden, sondern Begriffen wie „Strategie“ oder „Taktik“ vorbehalten bleiben, die damit der Beschreibung übergreifender Vorausschau dienen.

ZIMMER (1976) verzichtet in ihrer auf dem Ansatz von GALPERIN und LOMPSCHEER aufbauenden Arbeit völlig auf den Begriff Plänen und spricht nur von „Vorausschau“ als der ideellen Abbildung objektiv determinierter und subjektiv erschlossener Möglichkeiten der Veränderung von Objekten und Prozessen

vor ihrem Eintritt in das Stadium der Wirklichkeit. Im Prozeß der Realisierung wird auch das Produkt der Vorausschau ständig verändert. Diese Auffassung kommt unseren Vorstellungen sehr nahe – wir würden dafür nur den Begriff des Plans verwenden wollen.

Plänen bewegt sich offensichtlich in einem Spannungsfeld zwischen dem konsequenten Abarbeiten einer bereits vorher festgelegten Handlungssequenz unabhängig von Störreizen auf der einen Seite und dem Sich-Treiben-Lassen von den aktuellen Gegebenheiten und Erfordernissen der Situation auf der anderen Seite (zum Konzept „situated action“ vgl. NORMAN, 1993; SUCHMAN, 1987). Ein guter Plan versucht, beide Seiten – die vorher festgelegten Ziele und die situativen Einflusfaktoren – zu einem kompromißbereiten Handlungsgefüge zusammenzubringen. Wenn ich den Plan verfolge, im Supermarkt einzukaufen, um meine Vorräte für das kommende Wochenende aufzufrischen, ich aber auf dem Weg dorthin einem alten Freund begegne, den ich lange nicht mehr gesehen habe, werde ich den Einkaufsplan abändern (vorausgesetzt, es ist nicht Samstag mittag 12:30 Uhr, meine Vorratsschränke sind völlig leer und es gibt keine anderen Versorgungsmöglichkeiten).

Warum Pläne durch externe Informationen aus der Situation und damit aus dem Handlungsvollzug heraus angereichert werden müssen, hat noch einen anderen Grund: naturgemäß sind Pläne nicht vollständig spezifiziert, sondern sind im Gegenteil unvollständig und abstrakt, verlangen somit eine weitere Informationsaufnahme, um die aktuellen Gegebenheiten miteinzubeziehen. Mein Plan, Zahnpasta zu besorgen, muß spätestens im Supermarkt spezifiziert werden durch die Festlegung der gewünschten Marke: ist meine Lieblingssorte nicht vorhanden, muß ich entscheiden, ob ich eine andere Sorte wähle und wann ja, welche.

1.3.2 Plänen und Problemlösen

Plänen und Problemlösen treten in vielen Situationen gemeinsam auf. Daher ist für einige Forscher die Frage nach einer möglichen Abgrenzung unwichtig. Da in vielen komplexen Situationen Planungsfehler begangen werden, stellen diese Fehler schon eine geradezu charakteristische Befundlage bei Untersuchungen zum „Komplexen Problemlösen“ dar (z.B. DÖRNER & SCHAUß, 1994). Ob man dabei allerdings so weit gehen kann, die für komplexes Problemlösen typischen Merkmale (Komplexität, Dynamik, Intransparenz, etc.) einfach auf „Planungskonstellationen“ zu übertragen, wie dies durch VON DER WERTH und STROHSCHNEIDER (1993) getan wird, wagen wir zu bezweifeln. Mit den möglichen Differenzierungen wollen wir uns nachstehend kurz auseinandersetzen.

Ausgehend von einem Planungsbeispiel, der individuellen Plänen definiert als eine kognitive Aktivität, die dann einsetzt, wenn kein angebotenes, erworbenes oder konstruiertes Programm zur adäquaten Handlungsregulation bereitsteht, grenzen KREITLER und KREITLER (1987, p. 84) das Konzept „Problemlösen“

von einem solchen Maßstaben verstandenen Planungsprozess durch drei Merkmale ab: (1) Plänen besteht aus der kognitiven Konstruktion einer Sequenz von Schritten (Problemlösen kann dagegen noch ganz andere Formen annehmen), (2) Plänen bezieht sich spezifisch auf eine zukünftige Handlung (Problemlösen kann dagegen Themen der Vergangenheit aufgreifen), (3) Plänen richtet sich auf die Art der Leistung (Frage nach dem „wie“), Problemlösen dagegen auf andere Aspekte (z.B. auf die Ursachen oder Ergebnisse hypothetischer Ereignisse; Frage nach dem „warum“).

Auch FUNKE und CLODOWSKI (1990) haben sich mit der Abgrenzung der Begriffe „Plänen“ und „Problemlösen“ beschäftigt. Plänen wurde dort konzipiert als „Entwurf einer Handlungsabfolge, die auf unterschiedlichen Auflösungsniveaus betrachtet werden kann, unter Beachtung von einschränkenden Randbedingungen (...) und bei einem gegebenen Kenntnisstand (...)“ (p. 140). Die bei derartigen Planungen auftauchenden Schwierigkeiten erfordern zu ihrer Überwindung Problemlöse-Aktivitäten (Können ich rechtzeitig durch den Stau? Wo finde ich einen Parkplatz?).

Zusammenfassend können wir festhalten: Während Problemlösen automatisch Planungsprozesse involviert, kann Plänen auch ohne Problemlösen erfolgen. Daher ist eine Gleichsetzung beider Konstrukte aus unserer Sicht nicht sinnvoll.

1.3.3 Plänen und Strategien

Mit diesem – zugegeben engen – Verständnis von Plänen wird es zugleich möglich, den übergeordneten Begriff der Strategie davon abzugrenzen: Während Strategien noch im Handlungsverlauf Änderungen erlauben, ist ein Plan durch den Handlungsvollzug obsolet geworden. Strategien beschreiben übergeordnete Aspekte der Handlungsregulation, in einem gewissen Sinne könnte man sie als „Meta-Pläne“ bezeichnen.

MAY et al. (1992, p. 226) problematisieren zu Recht die Auffassung, daß es sich bei Strategien nach übereinstimmender Meinung um „kognitive Operationen [handelt], die Entscheidungen vor dem Handeln betreffen“. Dies ist mit dem von uns vorgeschlagenen engen Begriffsverständnis eines Plans nicht verträglich. Kompatibel zu unserem Konzept ist die Auffassung von SYDOW (1978, p. 466), wonach unter Strategie eine „regelmäßige bedingungsabhängige Festlegung von Handlungsschritten bzw. Denkopoperationen“, eine Regel zur Festlegung einer be-

dingungsabhängigen, auf die Erreichung eines Ziels gerichteten Abfolge motorischer und/oder geistiger Operationen verstanden werden sollte.

1.4 Überlegungen zur Taxonomie von Plänen

Eine Taxonomie bringt Ordnung in einen Gegenstandsbereich, indem voneinander unabhängige Dimensionen der Beschreibung eines Phänomens gesucht werden. Es gibt bislang jedoch nur wenig Versuche zu einer Systematisierung von Plänen. Natürlich haben MILLER, GALANTER und PRIBRAM (1960) bereits einen ersten Vorschlag dazu gemacht, der neun Kriterien zur Unterscheidung von Plänen vorsieht. Allerdings war der Grund für diese Unterscheidung differenziell-psychologischer Art: Mit den Kriterien sollten vor allem personenbezogene Unterschiede deutlich gemacht werden. Wir erwähen sie der Vollständigkeit halber.

Die neun Kriterien zur Unterscheidung von individuellen wie auch kulturellen Planungsprozessen nach MILLER et al. (1960, p. 119f.) lauten: (1) ihre Herkunft (innengeleitete versus außengeleitete, nachahmende Planung), (2) ihre Zeitspanne, (3) ihre Differenziertheit, (4) ihre Flexibilität (versus Rigidität) im Sinne der Austauschbarkeit von Planbestandteilen, (5) ihre Geschwindigkeit (abhängig von Übung), (6) ihre Koordination mit anderen Plänen, (7) das bevorzugte Speichermedium (internes oder externes Gedächtnis), (8) die Offenheit des Planenden hinsichtlich seiner Bereitschaft zur Auskunft über seine Pläne, und (9) das (Nicht-)Vorhandensein von Stop-Befehlen zur Planbeendigung.

Wir berichten nachfolgend kurz die neueren Überlegungen zu einer Taxonomie von VON DER WETH und STROHSCHNEIDER (1993), von HACKER et al. (1994), sowie die Handlungstypologie von VON CRANACH (1995), bevor wir im darauffolgenden Abschnitt unsere eigenen Gedanken dazu vorstellen.

1.4.1 Taxonomische Entwürfe anderer Autoren

Wie bereits weiter oben dargestellt, übernehmen VON DER WETH und STROHSCHNEIDER (1993) die Merkmale komplexer Probleme, nämlich (1) Dynamik, (2) Umfang und Komplexität, (3) Ziele und Vorgaben, (4) Transparenz und (5) Maßnahmen als Beschreibungsdimensionen für Planungskonstellationen. Allerdings kommt es in dem dafür vorgesehenen Beitrag von VON DER WETH (1993), in dem „die Grundzüge einer solchen Klassifikation ... dargestellt“ werden sollen (VON DER WETH & STROHSCHNEIDER, 1993, p. 17), dann doch nicht zu einer systematischen Klassifikation von Planungskonstellationen. Vielmehr werden an drei verschiedenen Planungskonstellationen aus den Bereichen Konstruktion, Management und Raumplanung neun Eigenschaften verglichen und analysiert. Tabelle 1.1 zeigt diesen Vergleich, wobei die neun Eigenschaften den eben erwähnten fünf Merkmalsgruppen zugeordnet wurden.

Tabelle 1.1: Vergleichende Analyse von drei verschiedenen Planungskonstellationen aus den Bereichen Konstruktion (Kon), Management (Man) und Raumplanung (Raum) hinsichtlich neun Eigenschaften (nach VON DER WETH, 1993, p. 73).

Eigenschaft	Raum		
	Man	Kon	Man
(1a) Eigendynamik von Entwicklungen	+	-	+
(1b) Zeitdruck	-	-	+
(2a) Vernetztheit der Teilprobleme	-	0	+
(2b) Bedeutung von Neben- und Fernwirkungen	+	-	+
(3a) Eindeutigkeit der Ziele	+	+	-
(3b) Klarheit der Zielkriterien	-	-	-
(3c) Langfristigkeit des Zeithorizonts	-	0	+
(4) Transparenz der Zusammenhänge	0	0	-
(5) Bekanntheit der Handlungsmöglichkeiten	0	0	0

Anmerkung. „+“: in hohem Maße kennzeichnend; „0“: zu berücksichtigen; „-“: eher unerheblich.

Wie Tabelle 1.1 zeigt, lassen sich auf diese Weise unterschiedliche Anforderungsprofile ausmachen und – hätte man mehr Planungskonstellationen zusammengestellt – natürlich auch Gemeinsamkeiten zwischen unterschiedlichen Anforderungen erkennen. Auch wenn man die Tauglichkeit der ausgewählten Eigenschaften bestreitet mag, teilen wir doch den Gedanken einer vergleichenden Analyse verschiedener Anforderungssituationen. Hierzu ist es jedoch günstig, zunächst ausführlichere taxonomische Überlegungen anzustellen (vgl. weiter unten).

HACKER et al. (1994) beschäftigen sich mit „planendem Zielverfolgen“ und „planender Handlungsvorbereitung“ aus diagnostischer Sicht. Dabei legen sie eine mehrdimensionale Betrachtung zugrunde, auf die kurz eingegangen werden soll. Die bei ihnen unterschiedenen taxonomischen Aspekte sind (1) Voraussetzungen (sind personelle und situative Voraussetzungen erfüllt?) und Vorkommen (wird – auch bei Vorliegen aller Voraussetzungen – überhaupt geplant?), (2) Handlungseinbeziehung (läuft die Planung voraus oder ist sie handlungsbegleitend?), (3) Planungsgegenstand (Klassifikation des Plans danach, ob lediglich die Reihenfolge von Operationen festgelegt wird oder zusätzlich auch Dauer und/oder Fixpunkte beachtet werden), (4) Modalität (regelbasierter, fallbasierter, Kombination beider Modalitäten), (5) Kohärenz („Pufffähigkeit mit den individuellen Ressourcen“).

Mit einer Klassifikation bzw. Typologie von Handlungen hat sich auch VON CRANACH (1995) beschäftigt. Uns scheint, daß man seine Klassifikationskriterien durchaus auch auf den konzeptuell eingeschränkteren Bereich der Pläne anwenden kann. Als Handlungstypen unterscheidet VON CRANACH zielgerichtetes, bedeutungsorientiertes, prozeßorientiertes, emotional-intuitives, mentales und

1.4.2 Eigene taxonomische Vorstellungen

Affekt-Handeln. Diese Typen lassen sich unterscheiden anhand von sieben Merkmalen (in Klammern jeweils zur Erläuterung verschiedene Facetten des Merkmalsbereichs): (1) Gegenstand (konkret, mental, interaktiv), (2) Produkt oder Zweck (ergebnisorientiert, prozeßorientiert, bedeutungssiftend), (3) Energieleistung (äußerer Anreiz, rekursive Selbstregulation, emotionale oder affektive Energiestierung, Wert x Erwartungsmotivation, Willensprozesse), (4) Steuerung (hierarchisch-sequentiell, heterarchisch, ballistisch, probierend, emotional-intuitiv), (5) Offenheit (bewußt, unterbewußt, nicht bewußt, unbewußt, offen kommuniziert), (6) Soziale Einbettung (direkte versus indirekte Kontrolle, sozial) und (7) Funktion der Umwelt (Symbolträger oder unmittelbare Wechselseitigkeit). Es dürfte deutlich werden, welcher Bezug zwischen diesen Merkmalsbereichen und den uns interessierenden Planungsprozessen besteht.

Will man eine Taxonomie von Plänen versuchen, drängen sich verschiedene Aspekte zur Unterscheidung der vielfältigen Arten gleichsam auf. Bevor wir uns an die Systematik begeben, zunächst eine Betrachtung der Vielfalt. Wir führen dazu in Tabelle 1.2 eine alphabetisch geordnete Liste von Plänen auf.

Tabelle 1.2: Alphabetische Auflistung verschiedener Arten von Plänen.

Ablauf-	Entwicklungs-	Meta-	Untersuchungs-
Anbau-	Evaluierungs-	Montage-	Veranstaltungs-
Angriffs-	Fahr-	Pflege-	Verhaltens-
Arbeits-	Finanzierungs-	Projekt-	Verkehrsführungs-
Arzneimittel-	Flug-	Raum-	Vernetzungs-
Ausstellungs-	Freizeit-	Reise-	Versorgungs-
Bau-	Geschäfts-	Renten-	Verstärker-
Bebauungs-	Handlungs-	Spar-	Versuchs-
Bedarfs-	Jahres-	Speise-	Verteilungs-
Belagungs-	Kino-	Spiel-	Vorgeschens-
Bereunungs-	Konstruktions-	Straßen-	Wochen-
Dienst-	Kosten-	Studien-	Zeit-
Einkaufs-	Lebens-	Stunden-	
Einsatz-	Material-	Tages-	

Neben den verschiedenen Arten von Plänen sprechen wir ihnen auch bestimmte Attribute zu: wir unterscheiden z.B. Plan-Ausführung, -Erfüllung, -Erstellung, -Feststellung, -Spiel, -Revision, -Umsetzung, -Variante, -Wirtschaft, wenn wir über formale oder ablaufbezogene Charakteristika von Plänen reden. Neben dem inhaltlichen Bereich, in dem ein Plan erstellt wird (z.B. Hausbau, Schule, Reise), kommt vor allem der zeitlichen Perspektive Bedeutung zu (kurz-,

mittel- oder langfristig). Aber auch Aspekte wie die Frage nach einem Kriterium zur Plan-Evaluation oder die Verbindlichkeit eines Plans sind zu unterscheiden; zwecken brauchbar. Abbildung 1.4 faßt aus tätigkeitstheoretischer Sicht drei unseres Erachtens grundsätzlich unterscheidbare Komponenten in Form eines Mengendiagramms zusammen.

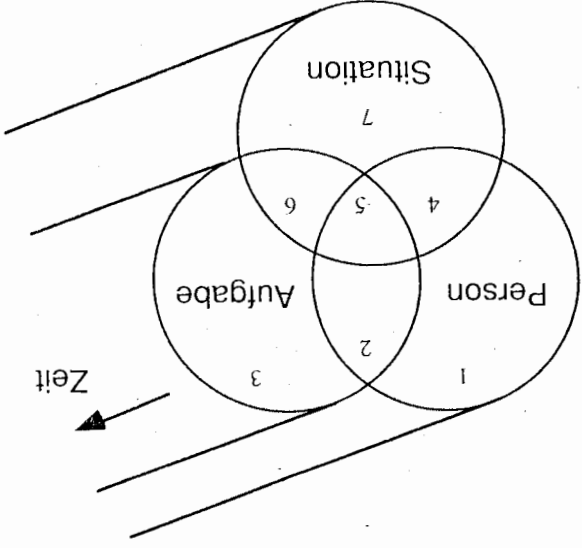


Abbildung 1.4: Drei zusammenwirkende Komponenten von Planung, erstreckt in die Zeit. Nähere Erläuterungen im Text.

Abbildung 1.4 illustriert zunächst einmal den Sachverhalt, daß die drei Größen „Person“, „Aufgabe“ und „Situation“ beteiligt sind. Die Facette *Person* betrifft zum einen die sachangemessenen Voraussetzungen in Form von Kenntnissen und Fertigkeiten, zum anderen die subjektiven Voraussetzungen in Form persönlicher Werte, Vorlieben, Einstellungen und Bedürfnisse. Hier läßt sich auch das Konzept der „Handlungsstile“ von FRESE, STUART und HANNOVER (1987; vgl. auch FRESE et al., 1995) oder das Konzept der Handlungs- bzw. Lagorientierung von KUHLMANN (1983) im Sinne eines differentialpsychologischen Konstruktiv einordnen. Die Facette *Aufgabe* (=Planungsanforderung) stellt die aufgabenbezogene Perspektive mit dem jeweiligen Planungsziel dar und umfaßt Aspekte wie Zeitspanne, Domäne oder Abstraktionsebene der geforderten Planung. Die Facette *Situation* steht für die spezifischen Gegebenheiten, unter die die Planungsanforderung gestellt ist. Sie umfaßt die aktuell bestehenden spezifischen Handlungsbedingungen und die räumlichen, zeitlichen und materiellen Randbedingungen des Planungsprozesses. Da wir von einem Prozeß sprechen, muß eine zeitliche

die Dimension beachtet werden – dies ist in Abbildung 1.4 durch die Tiefendimension realisiert, in die sich unsere drei Facetten erstrecken.

Das Mengendiagramm zeigt darüber hinaus, daß die drei Bereiche nicht nur separat voneinander bestehen können (Zellen 1, 3 und 7), sondern daß Überlappungen möglich sind: Planungsanforderungen liegen nicht nur außerhalb der Person (3 und 6), sondern liegen auch in ihr (2 und 5). Genauso ist es mit den bezogenen Mitteln: einige Mittel stehen dem Planenden auf und eigener Ressourcen selbst zur Verfügung (4 und 5), andere liegen als „Werkzeuge“ außerhalb seiner Person (6 und 7). Da die Herstellung bestimmter situativer Gegebenheiten selbst zur Planungsanforderung werden kann, gibt es auch die Bereiche 5 und 6.

Erst durch die Beziehung zwischen Person und Aufgabe, zwischen planender Person und Planungsanforderung entsteht das, was wir die Schwierigkeit der Aufgabe nennen. Diese existiert nicht in einem objektiven Sinn, sondern ergibt sich ausschließlich aus dieser Wechselwirkung. Daß dieser Aspekt für die Diagnostik der Planungskompetenz von erheblicher Bedeutung ist, braucht nicht herausgestellt zu werden. Nicht unabhängig davon sind die je spezifischen situativen Bedingungen zu sehen, unter denen die Planungsanforderung zu bewältigen ist. Zu diesen zählen nicht nur die Ressourcen, sondern z.B. auch die physikalischen oder sozialen Randbedingungen.

Wie läßt sich mehr Ordnung in dieses Planungs„gestrüpp“ bringen? Da wir zwar von Plan sprechen als etwas, das abgeschlossen erscheint, aber eigentlich wissen, daß uns der Prozeß der Planung interessiert, muß man neben dem Resultat sicher auch den Prozeß berücksichtigen. Schließlich steht der resultierende Plan im Dienste einer bestimmten Funktion, die es zu unterscheiden gilt. Mit dem Begriff der Funktion ist die Bedeutung des Ziels, der Planungsanforderung, angesprochen, die der Planende verfolgt, und nach der Pläne differenziert werden können. Da wir dies für ein wichtiges Merkmal halten, gehen wir darauf näher ein.

Differenzierung von Plänen hinsichtlich Zielsetzung bzw. Funktion

Mit einem Plan verfolgt der Planende eine bestimmte Zielsetzung (=Planungsanforderung). Dieser Aspekt, der die funktionale Perspektive beschreibt, läßt sich nach bestimmten Schwerpunkten differenzieren. Wir sehen die in Abbildung 1.5 (nächste Seite) dargestellten Differenzierungsmöglichkeiten. Die dort dargestellten möglichen Zielsetzungen sollen nachfolgend kurz erläutert werden.

Ziel 1: Koordination von Kräften und Ressourcen. Der Einsatzplan ist ein Prototyp für diese Funktion. Er soll insbesondere in Situationen mit beschränkten Ressourcen und möglichem Zeitdruck einen reibungslosen Ablauf sicherstellen. Dies gilt z.B. auch für einen Bauplan. Während ein Bauplan jedoch das sichere (oder zumindest wahrscheinlichste) Ereignis betrifft, bereitet ein Evaluierungsplan auf ein unwahrscheinliches, aber mögliches Ereignis vor. Entsprechend schlecht sind oft solche Pläne für das Unwahrscheinliche konzipiert. Pläne tragen in die-

ser Funktion generell zu einer Ökonomie des eigenen oder fremden Ressourcen- verbrauchs bei. So helfen Stunden-, Tages- oder Wochenpläne natürlich auch dem Einzelnen, seine Kräfte geordnet einzusetzen.

- Funktionen von Planungsaktivitäten:
- Koordination von Kräften und Ressourcen
 - Strukturierung
 - Orientierung in Raum und Zeit
 - Entlastung des kognitiven Systems
 - Emotionsregulation
 - Planung des Plans

Abbildung 1.5: Mögliche Funktionen von Planungsaktivitäten.

Ziel 2: Strukturierung. Manche Pläne werden erstellt, um (nicht nur) anderen eine bestimmte Konzeption zu verdeutlichen. Hierunter fällt ein Ausstellungsplan, der dem Besucher die dahinterstehende Konzeption vermittelt, aber auch ein Versuchsplan, der die Logik des experimentellen Vorgehens darstellt. Strukturierung ist auch ein wichtiges Konzept in therapeutischen Settings: dem Klienten soll geholfen werden, für sich Transparenz und Übersicht zu erhalten.

Ziel 3: Orientierung. Viele Pläne, vor allem öffentliche, dienen der Orientierung in Zeit und Raum. Hierzu gehören Fahrpläne (Zeit-Orientierung) oder Stadtpläne (Raum-Orientierung). Solche Pläne sind normalerweise von anderen Personen erstellt worden, um der planenden Person die Grundlage für ihre individuellen Planungen zu liefern („welchen Bus muß ich nehmen, um von Beuel aus zum Hauptbahnhof zu fahren? Wann fährt diese Linie überhaupt?“).

Ziel 4: Entlastung des kognitiven Systems. Natürlich haben Pläne auch die Funktion, das kognitive System zu entlasten. Dies macht sich vor allem bei denjenigen Plänen bemerkbar, die schriftlich fixiert sind. Diese Entlastung tritt sowohl auf der Ebene des Individuums (z.B. Einkaufsplan) als auch auf sozialer Ebene (z.B. Flächennutzungsplan) ein: Pläne helfen hier, bestimmte Absichten zu fixieren und damit die individuelle oder soziale Gedächtnisbelastung zu reduzieren. Die schriftliche Fixierung unterstützt diese Entlastung, ist aber nicht notwendig; auch wenn ich einen bestimmten Plan bloß im Gedächtnis habe, ist dies schon eine Entlastung. Das Aufgreifen bewährter Pläne (Nutzung von Skriptis) ist auch insofern eine Entlastung, als man auf eine niedrigere Regula-tionsebene wechseln kann und weniger kognitive Kontrolle benötigt.

Ziel 5: Emotionsregulation. Wir sprachen bereits davon, daß Plänen auch Emotionen regulieren hilft – wenn ich mich durch einen Plan auf eine unsichere Situation gut vorbereitet fühle, kann dies die mit Ungewißheit verbundene Angst

durchaus mindern. Wir planen, um den potentiellen Streß zukünftiger Anforderungen zu reduzieren, indem wir durch vorauslaufende kognitive Aktivität einen Aufwand leisten, der sich emotionenförderlich auswirken sollte: Die Vorbereitung auf ungewisse Ereignisse, ihre Antizipation, schafft emotionale Entlastung selbst dann, wenn es später anders kommt als erwartet. Durch die Planungsaktivität wird ein Zustand der subjektiv empfundenen Hilflosigkeit verhindert. Hat man Angst, können Planung und Antizipation auch Mittel zur Angstreduktion sein. Zuviel an Planung kann allerdings umgekehrt auch Streß verursachen: Der Wunsch, möglichst *alle* Ereignisse detailliert vorherzusehen, kann seinerseits emotional belastend werden. Es gilt also auch hier, das rechte Maß zu finden.

Ziel 6: Planung des Plans. Schon MILLER et al. (1960, p. 98) schreiben: „we must have Plans that operate upon Plans“, was soviel bedeutet wie metakognitive Kontrolle. Diese Art von Plan ist eine besondere und darum von den fünf übrigen Funktionen zu unterscheiden. Sie dürfte in aller Regel in bestimmten Heuristiken bestehen, wann man mit dem Planen aufhören sollte oder wann es sich lohnt, einen Plan zu verfeinern. Sie setzt die Überwachung des eigenen Planungsverhaltens voraus. Ihre Funktion besteht darin, die kognitiven Ressourcen zu organisieren, weswegen es sich um eine spezielle Variante des unter (1) aufgeführten Ziels handelt.

Aus der eben gegebenen Darstellung wird im übrigen deutlich, daß viele Pläne für andere Personen konzipiert werden. Plänen erhält dadurch eine soziale Dimension, über die bislang wenig gesprochen wurde (vgl. hierzu unter den Stichworten „public plans“ und „social planning“ bereits MILLER et al., 1960, p. 98f.).

1.5 Abschließende Bemerkung

Soll man in einer Welt voller Überraschungen überhaupt planen? Ist minnuöse Planung etwas, das besonders herausgestellt werden sollte? Muß man Planungs-fähigkeit überhaupt diagnostisch angehen? Wenn ja, gibt es so etwas wie eine Neigung zu bestimmten Handlungsweisen? Ist sie bereichsspezifisch oder eher eine generelle Tendenz?

Die Antwort auf diese Fragen hängt natürlich vom eigenen Standpunkt ab (und für zulässig, in diesen Fragen eine zurückhaltende oder gar ablehnende Haltung einzunehmen. Allerdings scheint es uns als diagnostisch interessierte Psycholo-gen ein ernstzunehmendes Desiderat zu sein, vernünftige Instrumente zur Erfas-sung von Planungsfähigkeit zu entwickeln. Es gibt Situationen, wo Anwender berechtigt danach fragen – und es scheint uns ein guter Plan, auf derartige Fragen vorbereitet zu sein. Einige Schritte in diese Richtung wollen wir in den folgen-den Kapiteln tun.

- Jochim Funke & Annemarie Fritz
- ACH, N. (1910). *Über den Willensakt und das Temperament. Eine experimentelle Untersuchung*. Leipzig: Quelle & Meyer.
- ACH, N. (1935). *Analyse des Willens*. Berlin: Urban & Schwarzenberg.
- ABBLI, H. (1980). *Denken: das Ordnen des Tuns. Band I: Kognitive Aspekte der Handlungslehre*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- ABBLI, H. (1981). *Denken: das Ordnen des Tuns. Band II: Denkprozesse*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- ARVUREK, A. (1992). On a computational model of human planning. In J.A. MICHAON & A. ARVUREK (Eds.), *Soar: A cognitive architecture in perspective. A tribute to Allen Newell* (pp. 81-108). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- ALLEN, J.F. (1991). Temporal reasoning and planning. In J.F. ALLEN, H.A. KAVUTZ, R.N. PELAVIN & J.D. TENENBERG (Eds.), *Reasoning about plans* (pp. 1-68). San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.
- ATKINSON, J.W. & BIRCH, D. (1970). *The dynamics of action*. New York: John Wiley.
- BAARS, B.J. (Ed.). (1992). *Experimental slips and human error: Exploring the architecture of volition*. New York: Plenum Press.
- BIRNBAUM, L. & COLLINS, G. (1992). Opportunistic planning and Freudian slips. In B.J. BAARS (Ed.), *Experimental slips and human error: Exploring the architecture of volition* (pp. 121-125). New York: Plenum Press.
- BJORKLUND, D.F. (Ed.). (1990). *Children's strategies - Contemporary views of cognitive development*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- BULLOCK, M. (Ed.). (1991). *The development of intentional action: Cognitive, motivational, and interactive processes*. Basel: Karger.
- CHARNIAR, E. & MCDERMOTT, D. (1985). *Introduction to artificial intelligence*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- CHOMSKY, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton & Co.
- COHEN, S.B., ROBERTSON, M.M. & MORIARTY, J. (1994). The development of the will: A neuropsychological analysis of Gilles de la Tourette Syndrome. In D. CICCHETTI & S.L. TOTI (Eds.), *Disorders and dysfunctions of the self*. Rochester Symposium on Developmental Psychopathology, Vol. 5 (pp. 57-77). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- DEAN, T.L. & WELLMAN, M.P. (1991). *Planning and control*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.
- DÖRNER, D. (1975). Wie Menschen eine Welt verbessern wollen. *Bild der Wissenschaft*, 12, 48-53.
- DÖRNER, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- DÖRNER, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt.

Literatur

- I.: Über Plänen, Problemlösen und Handeln
- DÖRNER, D. (1992). Über die Philosophie der Verwendung von Mikrowelten oder „Computerszenarios“ in der psychologischen Forschung. In H. GUNDLACH (Hrsg.), *Psychologische Forschung und Methode: Das Versprechen des Experiments*. Festschrift für Werner Traxel (pp. 53-87). Passau: Passavia-Universitäts-Verlag.
- DÖRNER, D. & SCHAUER, H. (1994). Errors in planning and decision-making and the nature of human information processing. *Applied Psychology: An International Review*, 43, 433-453.
- ELLIS, A.W. & YOUNG, A.W. (1991). *Einführung in die kognitive Neuropsychologie*. Bern: Huber.
- FLAVELL, J.H. & WELLMAN, H.M. (1977). Metamemory. In R.V. KAIL & J.W. HAGEN (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- FRENDSCH, P.A. & FUNKE, J. (Eds.). (1995). *Complex problem solving: The European Perspective*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- FRESE, M., ALBRECHT, K., KREUSCHER, R., VON PARSTEIN, P., PRÜMPER, J. & SCHULTE-GÖCKING, H. (1995). Handlungsstile und Leistungsverhalten: Die Rolle von Plan- und Zielorientierung in Problem- und Lernsituationen. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 39, 67-77.
- FRESE, M. & SABINI, J. (Eds.). (1985). *Goal directed behavior: On the concept of action in psychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- FRESE, M., STEWART, J. & HANNOVER, B. (1987). Goal orientation and planfulness: Action styles as personality concepts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 1182-1194.
- FRIEDMAN, S.L., SCHOLNICK, E.K. & COCKING, R.R. (Eds.). (1987). *Blueprints for thinking: The role of planning in cognitive development*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- FUNKE, J. (1993a). Aus der Arbeit des Testkuratoriums: MAILBOX 90. Ein computer-gestütztes Test- und Trainingsverfahren zur Personalentwicklung. *Diagnostica*, 39, 177-187.
- FUNKE, J. (1993b). Computergestützte Arbeitsproben: Begriffsklärung, Beispiele sowie Entwicklungspotentiale. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 37, 119-129.
- FUNKE, J. & BUCHNER, A. (1992). Finite Automaten als Instrumente für die Analyse von wissenschaftlichen Problemlöseprozessen: Vorstellung eines neuen Untersuchungsparadigmas. *Sprache & Kognition*, 11, 27-37.
- FUNKE, J. & GERDES, H. (1993). *Manuale für Videorekorder: Auswahl von Textinhalten unter Verwendung der Theorie endlicher Automaten*. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 47, 44-49.
- FUNKE, U. (1995). Using complex problem solving tasks in personnel selection and training. In P.A. FRENDSCH & J. FUNKE (Eds.), *Complex problem solving: The European Perspective* (pp. 219-240). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- GALPERIN, P.J. (1972). Die geistige Handlung als Grundlage für die Bildung von Gedanken und Vorstellungen. In P.J. GALPERIN & A.N. LEONTJEV (Hrsg.), *Probleme der Lerntheorie. Dritte Auflage* (pp. 33-49). Berlin: Volk und Wissen (russisches Original dieses Artikels erschienen Moskau 1957).
- GOLDEN, C.-J., ZILLMER, E. & SPERS, M. (1992). *Neuropsychological assessment and intervention*. Springfield, IL: Charles C. Thomas, Publisher.
- GOLTLWITZER, P.M. (1991). *Abwägen und Planen. Bewußtseinslagen in verschiedenen Handlungssphasen*. Göttingen: Hogrefe.
- HACKER, W. (1973). *Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie. Psychologische Struktur und Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- HACKER, W., HEISIG, B., HINTON, J., TESKE-EL KODWA, S. & WIESNER, B. (1994). *Planende Handlungsvorbereitung* (= Forschungsberichte Band 3). Dresden: Institut für Allgemeine Psychologie und Methodolgie der Technischen Universität.
- HAMMOND, K.J. (1990). Case-based planning: A framework for planning from experience. *Cognitive Science*, 14, 385-443.
- HASDORF, W. (1977). Über selbständiges Handeln älterer Vorschulkinder beim Lösen räumlicher Aufgaben. *Cognitive Science*, 1, 385-443.
- HASDORF, W. (1977). Über selbständiges Handeln älterer Vorschulkinder beim Lösen von Aufgaben. In J. LOMPSCHER (Hrsg.), *Zur Psychologie der Lernfähigkeit* (pp. 319-328). Berlin: Volk und Wissen.
- HASSELHORN, M. & MÄHLER, C. (1990). Lernkompetenzförderung bei lernbehinderten Kindern: Grundlagen und praktische Beispiele metakognitiver Ansätze. *Heilpädagogische Forschung*, 16, 2-13.
- HAYES-ROTH, B. & HAYES-ROTH, F. (1979). A cognitive model of planning. *Cognitive Science*, 3, 275-310.
- HECKHAUSEN, H. (1989). *Motivation und Handeln. Zweite, völlig überarbeitete und ergänzte Auflage*. Berlin: Springer.
- HECKHAUSEN, H., GOLTLWITZER, P.M. & WEINERT, F.E. (Hrsg.). (1987). *Jenseits des Rubikon: Der Wille in den Humanwissenschaften*. Berlin: Springer.
- HEISIG, B., ULTRICH, R., NEBE, C. & HACKER, W. (1994). *Planende Handlungsverbereitigung II - Lebensbereichsspezifität und Eigenständigkeit des Konstruktes* (= Forschungsberichte Band 4). Dresden: Institut für Allgemeine Psychologie und Methodolgie der Technischen Universität.
- HERTZBERG, J. (1989). *Planen. Einführung in die Planerstellungsmethoden der Künstlichen Intelligenz*. Mannheim: B.I. Wissenschaftsverlag.
- JACOBY, L.L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- JASPERS, K. (1983). *Die Atomombe und die Zukunft des Menschen*. München: Piper (Original erschienen 1958).
- KLEIN, G.-A., OKASANU, J., CALDERWOOD, R. & ZSAMBOK, C.-E. (Eds.). (1993). *Decision making in action: Models and methods*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.

- KLUWE, R.H. (1990). Computergestützte Systemsimulationen. In W. SARLES (Hrsg.), *Management-Diagnostik* (pp. 458-463). Göttingen: Hogrefe.
- KOLODNER, J.L. (1992). An introduction to case-based reasoning. *Artificial Intelligence Review*, 6, 6-34.
- KREITLER, S. & KREITLER, H. (1987). The motivational and cognitive determinants of individual planning. *Genetic, Social, & General Psychology Monographs*, 113, 81-107.
- KRÜLL, K.E. (1992). Metakognition in der Dyskalkulie-Therapie. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 39, 204-213.
- KUHL, J. (1983). *Motivation, Konflikt und Handlungskontrolle*. Heidelberg: Springer.
- KUHL, J. (1994). Motivation and volition. In G. D'ARWALLE, P. EBELN & P. BERTELSON (Eds.), *International perspectives on psychological science*, Vol. 2: *The state of the art* (pp. 311-340). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- LAUTH, G. (1992). Evaluation einer Intervention zur Vermittlung metakognitiver Kompetenzen bei kognitiver Retardierung. *Zeitschrift für Klinische Psychologie*, 21, 251-261.
- LAUTH, G. & SCHLOTKE, P.F. (1993). *Training mit aufmerksamkeitsgestörten Kindern: Diagnostik und Therapie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- LEONTJEV, A.N. (1967). *Probleme der Entwicklung des Psychischen*. Berlin: Volk und Wissen (russisches Original erschienen Moskau 1959).
- LEWIN, K. (1922). Das Problem der Willensmessung und das Grundgesetz der Assoziation I. *Psychologische Forschung*, 1, 191-302.
- LOMPSCHER, J. (1972). Wesen und Struktur allgemeiner geistiger Fähigkeiten. In J. LOMPSCHER (Hrsg.), *Theoretische und experimentelle Untersuchungen zur Entwicklung geistiger Fähigkeiten* (pp. 17-73). Berlin: Volk und Wissen.
- MACAR, F., POUTHA, V. & FRIEDMAN, W.-J. (Eds.). (1992). *Time, action, and cognition: Towards bridging the gap*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- MARGOLIN, D.-I. (Ed.). (1992). *Cognitive neuropsychology in clinical practice*. New York: Oxford University Press.
- MAY, U., SCHULZ, A. & SYDOW, H. (1992). Zur Planungsfähigkeit im Alter von drei bis fünf Jahren. *Zeitschrift für Psychologie*, 200, 225-236.
- MCCARTHY, R.A. & WARRINGTON, E.K. (1990). *Cognitive neuropsychology. A clinical introduction*. San Diego, CA: Academic Press.
- MCDERMOTT, D. (1992). Robot planning. *AI Magazine*, 13 (2), 55-79.
- MILLER, G.A., GALANTER, E. & PRIBRAM, K.H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- NEWELL, A., SHAW, J.C. & SIMON, H.A. (1958). Elements of a theory of human problem-solving. *Psychological Review*, 65, 151-166.
- NEWELL, A., SHAW, J.C. & SIMON, H.A. (1959). A general problem-solving program for a computer. *Computers and Automation*, 8 (7), 10-16.

- VON CRANACH, M. (1995). Die Unterscheidung von Handlungstypen – Ein Vorschlag zur Weiterentwicklung der Handlungspsychologie. In B. BERGMANN & P. RICHTER (Hrsg.), *Die Handlungsregulationstheorie. Von der Praxis einer Theorie* (pp. 69–88). Göttingen: Hogrefe.
- VON DER WERTH, R. (1993). Praxisfelder der Planung. In S. STROHSCHNEIDER & R. VON DER WERTH (Hrsg.), *Ja, mach nur einen Plan. Plannen und Fehlschläge – Ursachen, Beispiele, Lösungen* (pp. 68–75). Bern: Hans Huber.
- VON DER WERTH, R. & STROHSCHNEIDER, S. (1993). Planungsprozesse aus psychologischer Sicht. In S. STROHSCHNEIDER & R. VON DER WERTH (Hrsg.), *Ja, mach nur einen Plan. Plannen und Fehlschläge – Ursachen, Beispiele, Lösungen* (pp. 12–35). Bern: Hans Huber.
- VON WRIGHT, G.H. (1974). *Erklären und Verstehen*. Frankfurt: Fischer Athenäum (FAT 1002).
- WELLMAN, H.M. (ED.). (1985). *Children's searching: The development of search skill and spatial representation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- WERBIC, H. (1978). *Handlungstheorien*. Stuttgart: Kohlhammer.
- WUNDT, W. (1905). *Grundriß der Psychologie, Siebente, verbesserte Auflage*. Leipzig: Wilhelm Engelmann (erste Auflage 1896).
- ZIMMER, I. (1976). Erscheinungsformen und Ausprägung der Vorausschau im Denken von Vorschulkindern. In J. LOMPSCHER (Hrsg.), *Verlaufsqualitäten der gelistigten Tätigkeit* (pp. 126–184). Berlin: Volk und Wissen.

- NORMAN, D.A. (1993). Cognition in the head and in the world: An introduction to the special issue on situated action. *Cognitive Science*, 17, 1–6.
- OESTERREICH, R. (1981). *Handlungsregulation und Kontrolle*. München: Urban & Schwarzenberg.
- RUBINSTEIN, S.L. (1973). *Grundlagen der Allgemeinen Psychologie*. Achte Auflage. Berlin: Volk und Wissen (russisches Original Moskau 1946).
- RUBINSTEIN, S.L. (1977). *Sein und Bewußtsein*. Achte Auflage. Berlin: Akademie-Verlag (russisches Original Moskau 1957).
- SACERDOTI, E.D. (1974). Planning in a hierarchy of abstraction spaces. *Artificial Intelligence*, 5, 115–135.
- SCHANK, R.C. (1982). *Dynamic memory. A theory of reminding and learning in computers and people*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SCHANK, R.C. & ABELSON, R.P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- SCHNEIDER, W. & WEINERT, F.E. (ED.). (1990). *Interactions among aptitudes, strategies, and knowledge in cognitive performance*. New York: Springer.
- SCHWARZER, R. (ED.). (1992). *Self-efficacy: Thought control of action*. Washington, DC: Hemisphere Publishing.
- SELZ, O. (1910). Die experimentelle Untersuchung des Willensaktes. *Zeitschrift für Psychologie*, 57, 241–270.
- SIMONS, D.J. & GALOTTI, K.M. (1992). Everyday planning: An analysis of daily time management. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 30, 61–64.
- STROHSCHNEIDER, S. & VON DER WERTH, R. (Hrsg.). (1993a). *Ja, mach nur einen Plan. Plannen und Fehlschläge – Ursachen, Beispiele, Lösungen*. Bern: Hans Huber.
- STROHSCHNEIDER, S. & VON DER WERTH, R. (1993b). Und nun? Zukunftspläne! In S. STROHSCHNEIDER & R. VON DER WERTH (Hrsg.), *Ja, mach nur einen Plan. Plannen und Fehlschläge – Ursachen, Beispiele, Lösungen* (pp. 234–238). Bern: Hans Huber.
- SUCHMAN, L.A. (1987). *Plans and situated actions. The problem of human-machine communication*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SYDOW, H. (1978). Experimentalpsychologische Untersuchungen von Denkprozessen. *Zeitschrift für Psychologie*, 186, 455–470.
- SYDOW, H. (1990). Zur Entwicklung der Planungsfähigkeit im Kindesalter. *Zeitschrift für Psychologie*, 198, 431–441.
- TAYLOR, R.-N. (1992). Strategic decision making. In M.D. DUNNETTE & L.M. HOUGH (Eds.), *Handbook of industrial and organizational psychology, Vol. 3 (2nd ed.)* (pp. 961–1007). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- VAN DER HEUDEN, K. (1994). Probabilistic planning and scenario planning. In G. WRIGHT & P. AYTON (Eds.), *Subjective probability* (pp. 549–572). Chichester: John Wiley & Sons.

Neue Konzepte und Instrumente zur Planungsdiagnostik

10.10.1995

haben ja auch,
heute, schadet es mir, die Wissenschaftler aus,
morgen probieren wir - die Wissenschaftler aus,
- 25 Jahre später geben wir eine solche Lösung.

Manche Pläne folgen länger - oder sind später,
es war eine solche Zusammenfassung und ich
bin ganz nicht darauf, dass wir im

herausgegeben von
Joachim Funke und Annemarie Fritz

Deutscher Psychologen Verlag GmbH Bonn

1995

Leblichkeitsgefühl ein gemeinsames Werk
schaffen konnten.

Manche Pläne, welche - gemeinsamen - Pläne
die nächsten 25 Jahre vorbringen.
da hier mit Ablauf des Jahres Anmerkungen